

SAFE SKY



Biuletyn Bezpieczeństwa Polskiej Agencji Żeglugi Powietrznej

Nr 2(6) / 2019



W trosce o bezpieczeństwo

W numerze:

- > Jak lata Papuga
- > POLFRA
- > Integrated Web Briefing
- > Analizy bezpieczeństwa

Szanowni Państwo,

Zgodnie z obietnicą z poprzedniego numeru, w bieżącym wydaniu Safe Sky przedstawiamy kolejne projekty i rozwiązania wprowadzone przez Polską Agencję Żeglugi Powietrznej w celu sprawnego zarządzania ruchem lotniczym oraz zwiększania poziomu bezpieczeństwa w FIR Warszawa.

Numer otwiera kontynuacja cyklu na temat inspekcji lotniczej. Paweł Szpakowski dokładnie opisuje procedury wykonywane przez Papugi - samoloty pomiarowe PAŻP. Artykuł powinien być szczególnie interesujący dla personelu operacyjnego TWR i APP, ponieważ w jednym miejscu zbiera wszystkie informacje potrzebne do określenia jak wyglądać będzie każde kolejne podejście Papugi.

Artykuł Wiktora Sułkowskiego opisuje cały proces przygotowania i wdrożenia w FIR Warszawa przestrzeni swobodnego planowania tras. Mogłoby się wydawać, że to nic trudnego umożliwić załogom statków powietrznych planowanie tras po liniach prostych. Rzeczywistość jest jednak bardziej złożona i by nie wprowadzić chaosu na polskim niebie, potrzeba było wielu lat analiz i przygotowań by rzeczywiście usprawnić przepływ ruchu lotniczego.

Kolejnym projektem przyczyniającym się do poprawy bezpieczeństwa ruchu lotniczego jest system Integrated Web Briefing. Paweł Wojciechowski opowie o tym, jak system integruje wiele zbiorów danych lotniczych, jak ułatwia pracę pilotom i dlaczego jest lepszy niż rozwiązania komercyjne.

Katarzyna Wieczorek przedstawi podstawy prawne i postępowanie podczas wdrażania zmian w systemie funkcjonalnym zarządzania ruchem lotniczym. Analizy bezpieczeństwa są bardzo ważnym elementem systemu zarządzania bezpieczeństwem (SMS), a obowiązek ich przeprowadzania jest nałożony na PAŻP przez prawo europejskie. Rosnąca liczba nowych systemów, rozwiązań i procedur sprawia, że cały system jest coraz bardziej skomplikowany, a rzetelne analizy wzajemnego oddziaływania jego elementów z każdym dniem zyskują na znaczeniu.

Mamy nadzieję, że numer Safe Sky, który trzymacie Państwo w rękach, okaże się interesujący. Życzymy przyjemnej lektury.

Biuro Bezpieczeństwa



POLSKA AGENCJA ŻEGLUGI POWIETRZNEJ
POLISH AIR NAVIGATION SERVICES AGENCY
www.pansa.pl

Spis treści

Jak lata Papuga **4**

Paweł Szpakowski

W kierunku swobodnego planowania - POLFRA **10**

Wiktor Sułkowski

Integrated Web Briefing **22**

Paweł Wojciechowski

Analizy bezpieczeństwa dla zmian w systemie funkcjonalnym **27**

Katarzyna Wieczorek



Masz ciekawą propozycję artykułu dotyczącą bezpieczeństwa w ruchu lotniczym, napisz do nas: safe.sky@pansa.pl

Biuro Bezpieczeństwa (AS)

Redakcja i opracowanie:
Dział Monitoringu i Przeglądów Bezpieczeństwa
Biuro Bezpieczeństwa

Na okładce: fot. Agnieszka Fiecek
Opracowanie graficzne: Adam Karbowski / 13th Floor - studio

Polska Agencja Żeglugi Powietrznej
www.pansa.pl

ul. Wieżowa 8
02-147 Warszawa
tel. +48 22 574 67 28

Jak lata Papuga



Paweł Szpakowski



Beechcraft B300 King Air 350i SP-TPU, fot. PAŻP

W kolejnym artykule dotyczącym Inspekcji Lotniczej chciałbym przedstawić i omówić procedury, jakie wykonuje załoga Papugi przeprowadzając kontrolę z powietrza systemu ILS.

Z uwagi na stopień złożoności systemu ILS/DME, w celu pełnego określenia poprawności działania całości, przeprowadza się niezależne sprawdzenie trzech elementów składowych: radiolatarni ścieżki podejścia (GP), radiolatarni kierunku (LOC) oraz radiodalmierza (DME). Zespolony sygnał nawigacyjny, który każde z tych urządzeń emituje, poddawany jest rozłożeniu na sygnały składowe przy wykorzystaniu aparatury pomiarowej zamontowanej na pokładzie Papugi. Każdy z wyodrębnionych sygnałów jest następnie z osobna poddawany kontroli. Jeżeli zmierzone wartości mieszczą się w dopuszczalnych tolerancjach, dany parametr pomiarowy uznaje się za poprawny, jeżeli nie dokonywana jest jego regulacja aż do osiągnięcia akceptowalnych wartości. Jeżeli po zakończeniu kontroli wszystkie parametry są poprawne to wtedy cały sygnał nawigacyjny uznaje się za poprawny, a zatem w pełni bezpieczny i możliwy do wykorzystania operacyjnego przez załogi samolotów.

Aby możliwe było zbadanie z osobna każdego z parametrów składowych, konieczne jest wykonanie operacji złożonej z dwóch etapów. W pierwszym naziemna obsługa techniczna, która każdorazowo towarzyszy przy kontroli z powietrza, dokonuje stosownych przełączeń urządzenia, „zadając” do sprawdzenia poszczególne parametry pracy, między innymi tzw. alarmy. Drugi etap to dokonanie przez załogę Papugi pomiaru tych parametrów. Część z tych parametrów z uwagi na to, że są wartościami granicznymi pracy urządzenia, czyli takimi po przekroczeniu których urządzenie normalnie wyłącza się, uznając że jest niesprawne, to aby je zmierzyć wymagane jest wykonania niestandardowych procedur lotu. Część są to loty na stałej, określonej przepisami wysokości, inne to loty wzdłuż całego podejścia, wielokrotnie też są to loty w poprzek podejścia. Są też podejścia wykonywane z kilkustopniowym odchyleniem od osi podejścia lub ścieżki schodzenia. Dla kontrolerów TWR i APP, którzy w czasie wykonywania lotów pomiarowych mają za zadanie zaplanować i skoordynować działania Papugi z ruchem innych samolotów znajdujących się w sąsiedztwie, takie niestandardowe podejścia mogą nastręczać pewnych trudności. Aby współpraca pomiędzy służbami ATC a Papugą przebiegała jak najbardziej bezkonfliktowo, a więc i bezpiecznie, przed rozpoczęciem kontroli z powietrza załoga samolotu pomiarowego jeszcze na ziemi kontaktuje się telefonicznie z kontrolerami. Przedstawiamy planowany zakres pomiarów i orientacyjne ramy czasowe wykonania całego zadania a nawet układ poszczególnych jego elementów. W ten sposób służby ATC są w stanie określić czy tak skomplikowana „składanka” manewrów, które planuje wykonać Papuga, nie wpłynie na zmniejszenie przepustowości przestrzeni wokół lotniska albo czy nie będzie przesłanką do powstania sytuacji mogących doprowadzić do niebezpiecznego zbliżania się Papugi do innych samolotów.

W ślad za tymi ustaleniami przesyłana jest do kontrolerów pełna lista procedur, które są planowane do wykonania w czasie całego lotu przez Papugę (przykładowo LISTA 1, LISTA 2). Kolejność podejść zawarta w takim zestawieniu procedur wynika z logicznego, wypracowanego przez lata, sposobu dokonywania sprawdzenia systemu ILS. Aby kontrola systemu przebiegała jak najbardziej sprawnie, sugerowane jest aby kolejność podejść nie była przez kontrolerów kwestionowana lub zmieniana. Jeżeli z sytuacji ruchowej wynika, że kolejne podejście będzie trudne do wykonania ze względu na czas przylotu innego samolotu albo możliwe jest niebezpieczne zbliżenie się samolotów, najczęstszym, praktykowanym wówczas rozwiązaniem jest postawienie Papugi w holding i jej powrót do wykonywania zadania wkrótce po ustaniu czynnika zakłócającego. Inne stosowane rozwiązania to wydłużenie podejścia samolotu pomiarowego, aby zmieścić przed nim inny samolot podchodzący do lądowania lub zwiększenie prędkości podejścia Papugi, aby podeszła jeszcze przed następnym samolotem. Czasami lista procedur nieoczekiwanie może się wydłużyć w czasie pomiarów, o czym załoga Papugi stara się jak najszybciej informować służby ATC. Dzieje się tak najczęściej gdy trzeba powtórzyć podejście aby zweryfikować otrzymane wyniki pomiarów albo w sytuacji kiedy technicy naziemni dokonywali niezbędnych regulacji i konieczne jest ponowne zmierzenie danego parametru.

Ponieważ niejednokrotnie w trakcie omawiania zadania, czy już nawet w trakcie lotu pomiarowego, pojawiają się ze strony kolegów z APP i TWR pytania dotyczące znaczenia poszczególnych skrótów zawartych w naszych listach procedur, jak je interpretować oraz jak ma wyglądać kolejne podejście Papugi, korzystając z okazji chciałbym przybliżyć zawartą tam terminologię.

Większość kolumn na listach zawiera informacje dla inspektorów pokładowych wykonujących sprawdzenie. Są tam między innymi informacje o sprawdzanym urządzeniu, numerze nadajnika i parametrach, które będą mierzone w danej procedurze (kolumny *Facility* i *Program*)

Lista 1.

| Prepared Procedures | | | | | | |
|---|----------|----------------------------|---|-----------------|----------|-------|
| Inspection_2019-03-13_SP-TPU_ILS-LOC_EPWA11 | | | | | | |
| Aircraft: SP-TPU; Operator: PASZPAK; Company: PANSA; Regulations: ICAO; | | | | | | |
| | Facility | Program | Profile | RefPos | Status | Notes |
| 1 | EPWA, 11 | LLZ: TX1-AS | THR Approach, from 10 to 0 [NM], 3000 [ft] | DGPS: Dach EPWA | Active | |
| 2 | EPWA, 11 | LLZ: TX1-AM9 | THR Approach, from 6 to 0 [NM], 2000 [ft] | DGPS: Dach EPWA | Prepared | |
| 3 | EPWA, 11 | LLZ: TX1-AM1 | THR Approach, from 6 to 0 [NM], 2000 [ft] | DGPS: Dach EPWA | Prepared | |
| 4 | EPWA, 11 | LLZ: TX1-CW | LLZ Partial Orbit 6 [NM] $\pm 40^\circ$ CW, 1500 [ft] | DGPS: Dach EPWA | Prepared | |
| 5 | EPWA, 11 | LLZ: TX1-MB | LLZ Partial Orbit 6 [NM] $\pm 7^\circ$ CW, 1500 [ft] | DGPS: Dach EPWA | Prepared | |
| 6 | EPWA, 11 | LLZ: TX1-MN | LLZ Partial Orbit 6 [NM] $\pm 7^\circ$ CW, 1500 [ft] | DGPS: Dach EPWA | Prepared | |
| 7 | EPWA, 11 | LLZ: TX2-AS, DME1: WAS.TX2 | THR Approach, from 10 to 0 [NM], 3000 [ft] | DGPS: Dach EPWA | Prepared | |
| 8 | EPWA, 11 | LLZ: TX2-AM9 | THR Approach, from 6 to 0 [NM], 2000 [ft] | DGPS: Dach EPWA | Prepared | |
| 9 | EPWA, 11 | LLZ: TX2-AM1 | THR Approach, from 6 to 0 [NM], 2000 [ft] | DGPS: Dach EPWA | Prepared | |
| 10 | EPWA, 11 | LLZ: TX2-DS9H | THR Approach 150 μ A Left, from 5 to 0 [NM], 2000 [ft] | DGPS: Dach EPWA | Prepared | |
| 11 | EPWA, 11 | LLZ: TX2-DS1H | THR Approach 150 μ A Right, from 5 to 0 [NM], 2000 [ft] | DGPS: Dach EPWA | Prepared | |
| 12 | EPWA, 11 | LLZ: TX2-MB9H | THR Approach 150 μ A Left, from 5 to 0 [NM], 2000 [ft] | DGPS: Dach EPWA | Prepared | |
| 13 | EPWA, 11 | LLZ: TX2-MB1H | THR Approach 150 μ A Right, from 5 to 0 [NM], 2000 [ft] | DGPS: Dach EPWA | Prepared | |
| 14 | EPWA, 11 | LLZ: TX2-MN9H | THR Approach 150 μ A Left, from 5 to 0 [NM], 2000 [ft] | DGPS: Dach EPWA | Prepared | |
| 15 | EPWA, 11 | LLZ: TX2-MN1H | THR Approach 150 μ A Right, from 5 to 0 [NM], 2000 [ft] | DGPS: Dach EPWA | Prepared | |
| 16 | EPWA, 11 | LLZ: TX2-CW | LLZ Partial Orbit 6 [NM] $\pm 40^\circ$ CW, 6000 [ft] | DGPS: Dach EPWA | Prepared | |
| 17 | EPWA, 11 | LLZ: TX2-IC, DME1: WAS.TX2 | LLZ Partial Orbit 17 [NM] $\pm 40^\circ$ CW, 2000 [ft] | DGPS: Dach EPWA | Prepared | |
| 18 | EPWA, 11 | LLZ: TX2-OC, DME1: WAS.TX2 | LLZ Partial Orbit 25 [NM] $\pm 10^\circ$ CW, 2000 [ft] | DGPS: Dach EPWA | Prepared | |

Lista 2.

| Prepared Procedures | | | | | | |
|---|----------|--------------|---|-----------------|----------|-------|
| Inspection_2019-03-14_SP-TPU_GP_EPWA11_O | | | | | | |
| Aircraft: SP-TPA; Operator: PASZPAK; Company: PANSA; Regulations: ICAO; | | | | | | |
| | Facility | Program | Profile | RefPos | Status | Notes |
| 1 | EPWA, 11 | GP: TX2-CO | GP Partial Orbit 10 [NM] $\pm 10^\circ$ CW, 1500 [ft] | DGPS: Dach EPWA | Active | |
| 2 | EPWA, 11 | GP: TX2-CW | THR Levelrun, from 11 to 1 [NM], 1500 [ft] | DGPS: Dach EPWA | Prepared | |
| 3 | EPWA, 11 | GP: TX2-AS | THR Approach, from 6 to 0 [NM], 1900 [ft] | DGPS: Dach EPWA | Prepared | |
| 4 | EPWA, 11 | GP: TX2-DS9Q | THR Approach 75 μ A High, from 5 to 0 [NM], 1800 [ft] | DGPS: Dach EPWA | Prepared | |
| 5 | EPWA, 11 | GP: TX2-DS1Q | THR Approach 75 μ A Low, from 5 to 0 [NM], 1400 [ft] | DGPS: Dach EPWA | Prepared | |
| 6 | EPWA, 11 | GP: TX2-AM9 | THR Approach, from 5 to 0 [NM], 1700 [ft] | DGPS: Dach EPWA | Prepared | |
| 7 | EPWA, 11 | GP: TX2-AM1 | THR Approach, from 5 to 0 [NM], 1500 [ft] | DGPS: Dach EPWA | Prepared | |
| 8 | EPWA, 11 | GP: TX2-MB9Q | THR Approach 75 μ A High, from 5 to 0 [NM], 1900 [ft] | DGPS: Dach EPWA | Prepared | |
| 9 | EPWA, 11 | GP: TX2-MB1Q | THR Approach 75 μ A Low, from 5 to 0 [NM], 1300 [ft] | DGPS: Dach EPWA | Prepared | |
| 10 | EPWA, 11 | GP: TX2-MN9Q | THR Approach 75 μ A High, from 5 to 0 [NM], 1700 [ft] | DGPS: Dach EPWA | Prepared | |
| 11 | EPWA, 11 | GP: TX2-MN1Q | THR Approach 75 μ A Low, from 5 to 0 [NM], 1500 [ft] | DGPS: Dach EPWA | Prepared | |
| 12 | EPWA, 11 | GP: TX1-CW | THR Levelrun, from 11 to 1 [NM], 1500 [ft] | DGPS: Dach EPWA | Prepared | |
| 13 | EPWA, 11 | GP: TX1-AS | THR Approach, from 6 to 0 [NM], 1900 [ft] | DGPS: Dach EPWA | Prepared | |
| 14 | EPWA, 11 | GP: TX1-AM9 | THR Approach, from 5 to 0 [NM], 1700 [ft] | DGPS: Dach EPWA | Prepared | |
| 15 | EPWA, 11 | GP: TX1-AM1 | THR Approach, from 5 to 0 [NM], 1500 [ft] | DGPS: Dach EPWA | Prepared | |
| 16 | EPWA, 11 | GP: TX1-MB | THR Levelrun, from 7 to 2 [NM], 1500 [ft] | DGPS: Dach EPWA | Prepared | |
| 17 | EPWA, 11 | GP: TX1-MN | THR Levelrun, from 7 to 2 [NM], 1500 [ft] | DGPS: Dach EPWA | Prepared | |

Dla służb ATC istotne informacje zawarte są w kolumnie *Profile*:

- GP, LLZ (LOC), THR, CW, CCW, ft, NM to powszechnie znane i stosowane skróty z terminologii lotniczej dotyczące rodzaju urządzenia, charakterystycznych punktów drogi startowej, kierunku lotu, wysokości i odległości;
- Low, High to określenie lotu poniżej lub powyżej ścieżki schodzenia (GP);
- Left, Right to określenia lotu po lewej lub po prawej stronie w stosunku do kierunku drogi startowej (LOC);
- 75 μ A, 150 μ A to wartości prądowe, które odpowiadają wychyleniom o połowę lub o całość wskaźnika krzyżowego ILS w kabinie samolotu (znane też jako kropki);
- Levelrun to lot na stałej wysokości, Approach to lot ze zniżaniem, a Orbit to lot na stałej wysokości, po łuku stworzonym względem anten ILS, czyli po części okręgu.

Do tych poszczególnych lotów dodawane są następnie parametry takie jak wysokość (jest to zawsze wysokość Height), odległości, kąty w stosunku do osi drogi startowej, które jednoznacznie definiują nam obszar w którym poruszać się będzie samolot pomiarowy. $\pm \dots^\circ$ lub \dots° określają maksymalne, wyrażone w stopniach, odchylenie samolotu od osi drogi startowej po obu jej stronach lub z jednej strony.

W oparciu o te wszystkie elementy można następnie stworzyć całą listę różnego rodzaju podejść. Spróbujmy teraz na kilku przykładach zobaczyć jak to wygląda w praktyce:

THR Approach, from 10 to -1 [NM], 3000 [ft] – to lot ze zniżaniem z odległości 10 NM od progu drogi startowej do odległości -1 NM czyli z częściowym przelotem nad drogą startową (lo-wpass), początek podejścia na wysokości 3000 stóp.

LLZ Partial Orbit 6 [NM] $\pm 7^\circ$ CW, 1500 [ft] – to lot po łuku o promieniu 6 NM, od siódmego stopnia z jednej strony osi drogi startowej do siódmego stopnia z drugiej strony, kierunek lotu CW (ang. clockwise), czyli zgodnie z kierunkiem obrotu zegarka, wysokość 1500 stóp.

LLZ Approach 150 μ A Right from 5 to 0 [NM], 2000 ft – to lot ze zniżaniem z odległości 5 NM do 0 NM od progu. Samolot będzie z prawej strony osi drogi startowej na pełnym wychyleniu wskaźnika, czyli około 4-5° z boku, w zależności od długości drogi startowej, a więc i szerokości sektora LOC, która dla konkretnego lotniska i danego kierunku lądowania jest wartością charakterystyczną. Początkowa wysokość lotu to 2000 stóp.

THR Levelrun, from 7 to 2 NM, 1500 [ft] – to lot na stałej wysokości w kierunku progu. Początek pomiaru 7 NM od progu, koniec 2 NM od progu; stała wysokość lotu 1500 stóp.

THR Approach 75 μ A Low, from 5 to 0 [NM], 1500 [ft] – to lot ze zniżaniem z odległości 5NM od progu. Wysokość początkowa 1500 stóp. Samolot będzie podchodził z połową wychylenia wskaźnika ILS, poniżej nominalnego kąta schodzenia.



fot. Agnieszka Fiecek

Ciekawostką jest, że aparatura pomiarowa zainstalowana w Papudze dla części podejść umożliwia wspólne wykonanie podejść dla GP i LOC. Może więc zdarzyć się, że w danej procedurze dostaniemy złożony zapis taki jak:

THR Approach 150 μ A Left/75 μ A High, from 7 to 0 [NM], 2000 [ft], co oznaczać będzie, że samolot w czasie podejścia ze zniżaniem z odległości 7 NM będzie jednocześnie leciał z lewej strony osi drogi startowej i powyżej kąta schodzenia.

Pomimo, że rozszyfrowanie procedur lotu Papugi przy wykorzystaniu tego klucza wydaje się dość proste i intuicyjne, to dla osób które spotykają się z nim po raz pierwszy lub rzadko z niego korzystają, może nastroczać pewnych kłopotów. Dlatego też każdorazowo kiedy omawiany jest program całego lotu pomiarowego, załoga Papugi stara się wyjaśniać wszelkie wątpliwości, które mogą wynikać z analizy listy. W ten sposób później, w czasie lotu, unikamy długotrwałego zajmowania częstotliwości, kiedy to mielibyśmy tłumaczyć przez radio kontrolerom co oznaczają poszczególne zapisy. Ten czas, szczególnie na lotniskach o dużym natężeniu ruchu jest potrzebny na szybką i niezakłócaną komunikację z innymi samolotami.



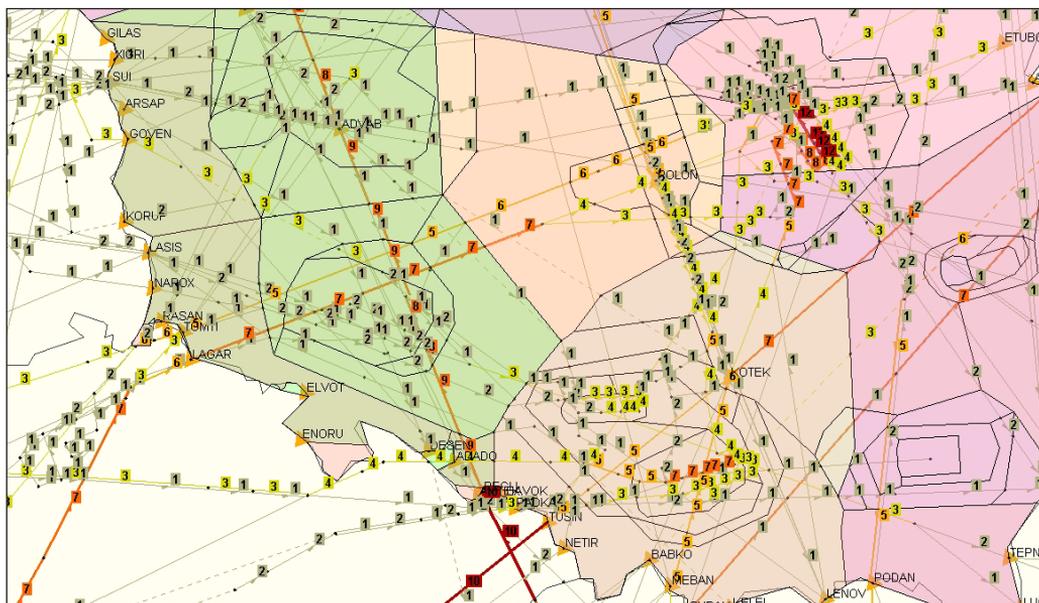
Paweł Szpakowski

Specjalista ds. kontroli urządzeń. Inspektor pokładowy.
Od ponad 20 lat w załodze „Papugi” – Inspekcji Lotniczej.

W kierunku swobodnego planowania – POLFRA



Wiktor Sułkowski

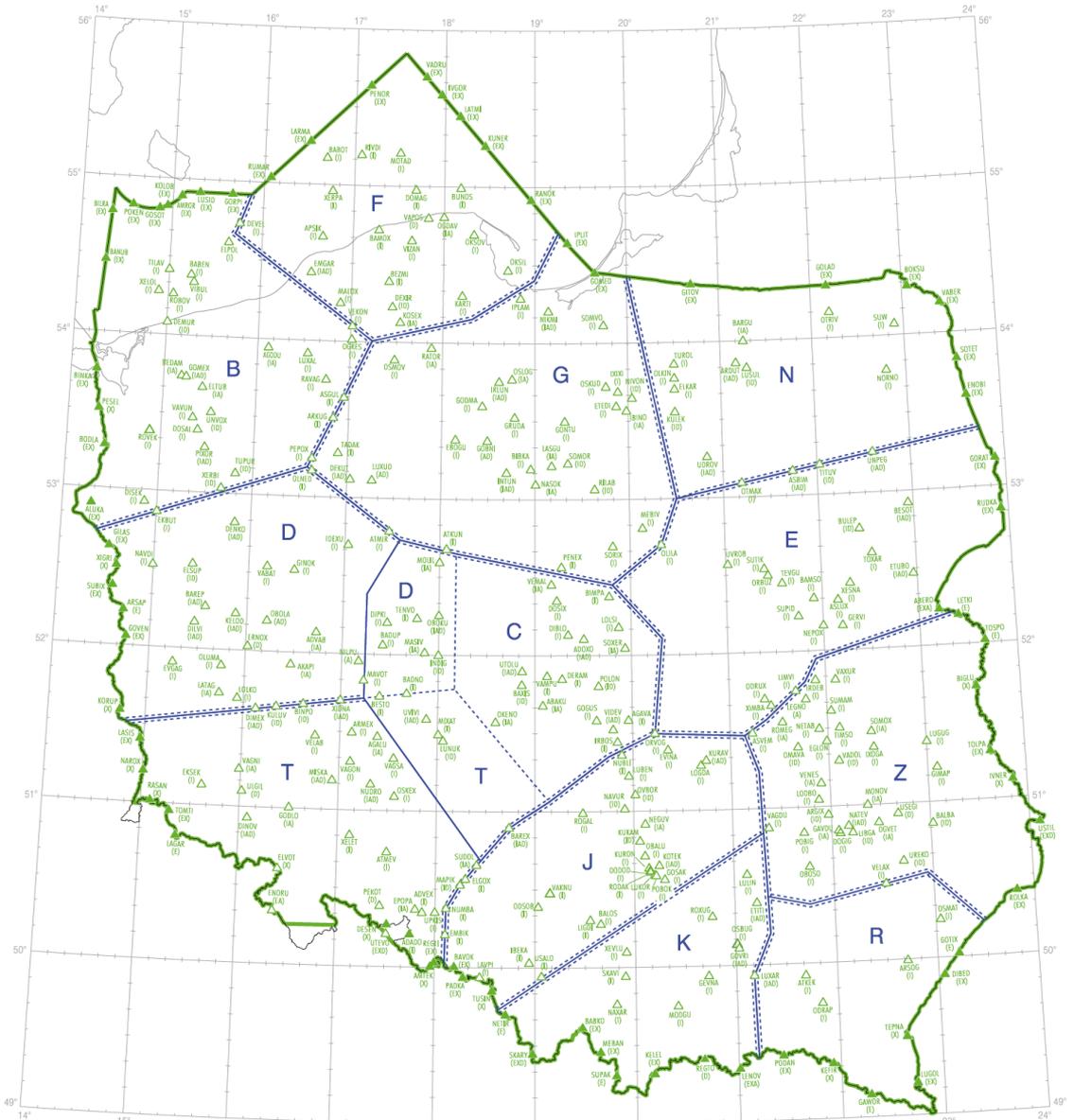


Fot. Przykładowa godzinowa symulacja przepływów ruchu lotniczego w środowisku FRA

28 lutego 2019 roku wprowadzono z sukcesem przestrzeń swobodnego planowania tras w FIR EPWW pod nazwą *Polish Free Route Airspace*, w skrócie POLFRA. Poniższy artykuł po krótkce postara się odpowiedzieć na pytania jak doszło do upowszechnienia tego rozwiązania, jak wyglądał proces jego wdrażania w PAŻP i co ze sobą niesie obecnie i w przyszłości.

Blisko dekada przygotowań...

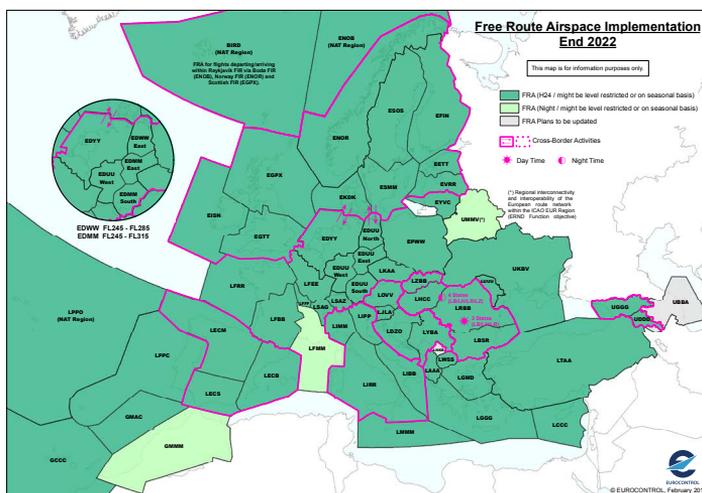
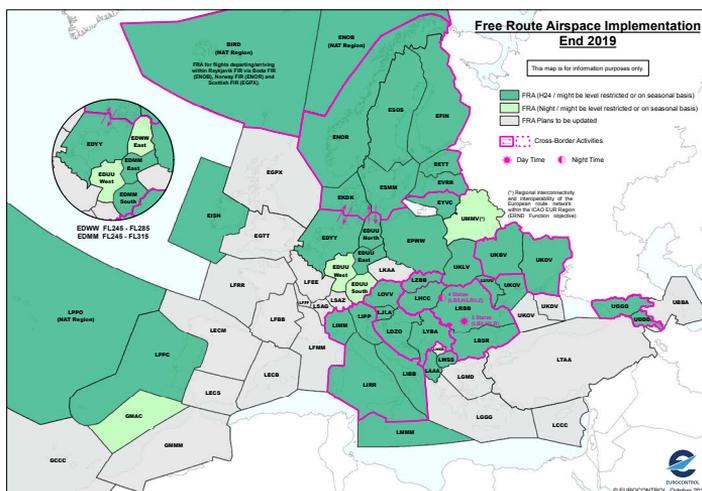
Obecnie istniejąca sieć dróg lotniczych (*ATS route network*) jako stałych struktur przestrzeni powietrznej została zapoczątkowana już w latach 40. Jej sprawność rosła sukcesywnie wraz z dokładnością pomocy radionawigacyjnych oraz wdrażaniem nowych technologii takich jak nawigacja obszarowa RNAV czy systemy satelitarne GNSS/GPS. Koncepcja tunelu w przestrzeni, wraz z ewolucją systemów komputerowych, nawigacji satelitarnej, dokładności syste-



Rys 1. Znaczące punkty nawigacyjne POLFRA, źródło: AIP Polska ENR 6.1-2

mów, wprowadzeniu publikowanych połączeń bezpośrednich między punktami i pomocami nawigacyjnymi oraz upowszechnianie skrótów stosowanych w bieżącej kontroli ruchu lotniczego doprowadza do momentu w którym same drogi lotnicze stają się zbędne. Trasa statku powietrznego może być bowiem zdefiniowana jedynie przez połączenia między punktami nawigacyjnymi lub współrzędnymi geograficznymi.

W 2007 roku na forum międzynarodowym po raz pierwszy wspólnie Państwa, dostawcy usług nawigacyjnych (ANSP) i przedstawiciele funkcjonalnych bloków przestrzeni (FAB) zaproponowali wdrożenie przestrzeni swobodnego planowania tras (*Free Route Airspace*). Celem miała być poprawa pojemności i wydajności przestrzeni powietrznej oraz zmniejszenie wpływu na środowisko naturalne. Co istotne w tym samym czasie pojawiała się presja na przewoźników lotniczych do optymalizacji tras oraz zwiększenia ich ekonomiczności. Projekt został w 2008 zainicjowany przez EUROCONTROL i zawarty przez nią w dokumencie Flight Efficiency Plan przygotowanym wspólnie z IATA i CANSO.



ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE PRZY PROJEKTOWANIU POLFRA

Koncepcja FRA w FIR EPWW:

- ma umożliwiać jak najbardziej swobodne planowanie się operatorów w przestrzeni FIR EPWW z punktu wlotowego do punktu wylotowego z FIR EPWW;
- została utworzona z uwzględnieniem specyfiki ruchu lotniczego i podziału sektorowego w FIR EPWW;
- zakłada wyeliminowanie tzw. hot spotów (możliwych miejsc konfliktu dla planowanych statków powietrznych) przy granicach FIR EPWW oraz na granicach sektorów ACC EPWW poprzez wprowadzenie obowiązkowych punktów nawigacyjnych, które muszą być uwzględnione w planie lotu w wypadku tras narażonych na zaistnienie hot-spotu;
- ma uniemożliwić składanie planów lotów niekorzystnych z perspektywy przepływów ruchu (nawroty przy granicy, ruch wzdłuż granicy zbyt blisko granicy FIR EPWW, ruch wlatujący do FIR EPWW przy granicy na krótki czas w celu ominięcia różnicy w opłatach trasowych, etc.);
- pozwala na wstępną regulację przepływów ruchu lotniczego poprzez wprowadzenie ograniczeń w planowaniu niektórych tras (ominięcie najbardziej obciążonych sektorów) uwzględniając obecny podział sektorowy i specyfikę pracy sektorowej;
- uwzględnia możliwość operowania wszystkich użytkowników przestrzeni powietrznej, zarówno cywilnych jak i wojskowych;
- uwzględnia regulacje dolotów/odlotów w celu właściwej kanalizacji ruchu do kluczowych lotnisk w FIR EPWW oraz lotnisk przygranicznych;
- uwzględnia wytyczne EUROCONTROL dot. implementacji FRA;
- uwzględnia specyfikę obecnej pracy KRL ACC Warszawa i ma pozwalać na płynne przejście do nowego rozwiązania (m.in. utrzymanie kierunkowości wschód-zachód, niemożliwość składania planów lotów przez aktywne strefy, wykorzystanie sieci istniejących punktów nawigacyjnych etc.).

Rozporządzenie Wykonawcze Komisji (UE) nr 716/2014, w sprawie ustanowienia wspólnego projektu pilotażowego wspierającego realizację centralnego planu zarządzania ruchem lotniczym w Europie, wymusiło na instytucjach zapewniających służby żeglugi powietrznej wprowadzenie powietrznej przestrzeni opartej o trasy bezpośrednie (Direct routing/DCT) do użytku od dnia 1 stycznia 2018 r. oraz Free Route Airspace (FRA - swobodne planowanie tras) do użytku od dnia 1 stycznia 2022.



fot. Agnieszka Fiecek

Pierwsze pomiary do wprowadzenia środowiska FRA w FIR EPWW wykonano w ramach projektu Polska Przestrzeń Powietrzna 2010+ w ramach symulacji czasu rzeczywistego (*Real Time Simulation* - RTS) w Eurocontrol Experiment Centre w 2013 roku. W 2014 roku zaczęto wprowadzać w polskiej przestrzeni powietrznej trasę bezpośrednią, spełniając pierwszy z wymienionych wymogów rozporządzenia. Ich liczba zatrzymała się na 160 DCT ze względu na możliwości organizacyjno-systemowe. Każdy DCT musiał być manualnie zamykany i publikowany NOTAM w wypadku kolizyjności ze strefami wydzielonymi, rezerwowanymi. Do momentu wprowadzenia POLFRA, aby wprowadzić dodatkowe połączenie DCT trzeba było usunąć któreś z wcześniej istniejących.

... i dwa lata prac projektowych w PAŻP

W 2016 roku rozpoczęto dwuletnie prace wdrożenia POLFRA w przestrzeni FIR EPWW.

Rozpoczęto od analiz historycznych przepływów i przygotowania przestrzeni i modeli w programach Eurocontrol SAAM i NEST, w międzyczasie powstawały koncepcje operacyjne POLFRA, od FL 95, od FL 285, od FL 305, w całym FIR EPWW, w poszczególnych sektorach FIR EPWW, bez restrykcji, z restrykcjami, koncepcje Full FRA i FRA z punktami intermediate.

W dniach 20-22 grudnia 2017 roku oraz 03-04 stycznia 2018 roku odbyły się symulacje czasu rzeczywistego (RTS) pierwszego w pełni gotowego modelu przestrzeni.

Połączone użytkowanie funkcji elastycznego zarządzania przestrzenią powietrzną i funkcji swobody planowania tras umożliwi bowiem użytkownikom przestrzeni powietrznej (operatorom lotniczym) wykonywanie lotów w wariantach możliwie najbardziej odpowiadającym ich preferowanej trajektorii bez ograniczania ich sztywnymi strukturami przestrzeni powietrznej

POLFRA w liczbach

6 walidacji paru tysięcy planów lotów przeprowadzonych przez OPS wraz z Eurocontrol NM.

Ponad 45 stron publikacji w AIP Polska, w częściach GEN 2.2, ENR 1.3, ENR 1.10, ENR 2.1, ENR 3.5, ENR 4.1, ENR 4.4, ENR 6.1.

Ponad 100 nowych map publikowanych w AIP Polska i na POLFRA.PANSA.PL

154 kontrolerów ACC Warszawa przeszkolonych przez 11 instruktorów POLFRA ACC Warszawa, szkolenia dla zaangażowanych w zarządzanie POLFRA służb.

157 nowych restrykcji RAD publikowanych w Annex Pan Europe, 190 zweryfikowanych istniejących restrykcji w FIR EPWW. Najdłuższa pojedyncza restrykcja dot. POLFRA liczy 21 podpunktów. W pracach projektowych przygotowano tysiące roboczych restrykcji RAD, które wzajemnie na siebie wpływają.

882 połączenia bezpośrednie łączące punkt wlotowy z wylotowym w FIR EPWW bliższe rzeczywistej trajektorii niż w sieci dróg lotniczych, 219 połączeń rozpoczynających się na zachodniej granicy, 192 na południowej, 189 na wschodniej i 282 na północnej. Tysiące permutacji połączeń w FIR EPWW między punktami nawigacyjnymi pozwalającymi m.in. na ominięcie przestrzeni wydzielonej i rezerwowanej.

Według POLFRA - Free Route Airspace in Warsaw Feasibility Study przygotowanego przez Eurocontrol NM oszczędności roczne dla wszystkich przewoźników w FIR EPWW mogą osiągnąć 1654 miliona NM, 226 000 minut lotu, blisko 10 000 ton paliwa oraz spowodować zmniejszenie emisji CO₂ o 31 000 ton.

500 mln EUR - to oszacowane do tej pory, oszczędności na paliwie lotniczym wygenerowane przez wprowadzenie środowiska FRA w całej Europie według danych z 30 sierpnia 2018.

bądź sztywnymi sieciami tras. W symulacji brało udział 18 kontrolerów ACC Warszawa wyselekcjonowanych ze względu na różne doświadczenie operacyjne - od 1 roku pracy operacyjnej na stanowisku kontrolera do 26 lat doświadczenia na tym stanowisku. Średnia ilość lat pracy jako kontroler wśród uczestników symulacji wyniosła ok. 11 lat.

Celem symulacji była weryfikacja koncepcji operacyjnej POLFRA (zatwierdzony w październiku 2017 dokument Koncepcja Operacyjna POLFRA, *Polish Free Route Airspace* w FIR EPWW) w szczególności potwierdzenia granic poziomych FRA (ustalenie dolnej granicy POLFRA - na poziomie lotu (FL) 95+ czy FL 305+) oraz struktury zaprojektowanej przestrzeni powietrznej (punkty wlotowe i wylotowe, restrykcje oraz wymagane punkty pośrednie). W ramach symulacji przestrzeni powietrznej badany był wpływ FRA na: pracę kontrolera, powstawanie ewen-

tualnych hot-spotów, koordynację między sektorami, kanalizację ruchu odlotowego/dolotowego do/z lotnisk znajdujących się w FIR EPWW i sąsiadujących z FIR EPWW, wpływ na profile wznoszenia i zniżania, obciążenie pracą i natężenie ruchu oraz kompleksowość ruchu.

Pozytywne wnioski z symulacji były jednym z czynników wpływających na decyzję zarządu PAŻP o wprowadzeniu POLFRA od FL95.

W styczniu 2018 roku rozpoczęto implementację Przestrzeni buforowej na potrzeby walidowania planów lotu (*Flight Buffer Zones* – FBZ). Do tej pory przestrzeń powietrzna była projektowana z uwzględnieniem 5 NM bufora wokół dróg lotniczych zgodnie z założeniami dokładności RNAV 5. Jeśli droga lotnicza jest kolizyjna z konkretną, aktywną strukturą w danym przedziale wysokości to jest ona zamykana bez możliwości zaplanowania w niej lotu. W przypadku środowiska FRA potrzebne było nowe rozwiązanie, które pozwoliłoby na obsłużenie setek tysięcy kombinacji połączeń. W koncepcji FBZ bufor o danej szerokości nakładany jest na strefy, a nie na drogi lotnicze. Jest on dodany do struktur przestrzeni powietrznej, na potrzeby systemów NM, w celu umożliwienia poprawnej walidacji złożonych planów lotu IFR i ich kolizyjności z aktywnymi strukturami. Rozpoczęcie wymiany danych o aktywności stref z NM, w oparciu o koncepcję FBZ, możliwe było po wdrożeniu operacyjnym autorskiego systemu PAŻP – Common Airspace Tool (CAT) w wersji 2.0. FBZ-y pojawiły się w FIR EPWW w grudniu 2018 na ponad 2 miesiące przed wejściem POLFRA.

Przed finalizacją konceptu projekt skoordynowano w sąsiadami w kwestii przestrzeni delegowanej i współpracy przy granicy FIR-ów przy czynnej współpracy EUROCONTROL oraz ze stroną wojskową w kwestii operacyjnego ruchu lotniczego (*Operational Air Traffic* – OAT).

Dokumenty strategiczne PAŻP a POLFRA

Wprowadzenie i rozwój *Free Route Airspace* jest jednym z działań wspierających realizację celu operacyjno-technicznego zdefiniowanego w obowiązującym dokumencie *Strategia PAŻP 2019+* i wpisuje się w zakres Programu rozwoju funkcji ATFCM/ASM.

Wprowadzenie *Free Route Airspace* jest również zgodne z dokumentem Strategiczny plan rozwoju przestrzeni powietrznej FIR EPWW (ASM) i planowanymi w związku z nim działaniami w FIR Warszawa w latach 2015-2020 oraz wytycznymi Eurocontrol w ramach European Route Network Improvement Plan (ERNIP).

Free Route Airspace jest jednym z elementów przygotowanej przez Polską Agencję Żeglugi Powietrznej (PAŻP) oraz Międzynarodowe Zrzeszenie Przewoźników Powietrznych (IATA) pierwszej edycji Strategii Rozwoju Przestrzeni Powietrznej dla Polski (*Airspace Strategy for Poland*).

Od czerwca 2018 roku rozpoczęto finalną walidację i testowanie planów lotów w przestrzeni POLFRA oraz analizy bezpieczeństwa, które ze względu na ilość danych wspólnie zajęły pół roku.

W międzyczasie projekt był przedstawiany innym ANSP oraz operatorom lotniczym w celu konsultacji. Ze względu na zakres zmian w publikacji AIP, zgodnie z wymogami Załącznika 15 ICAO zmianę opublikowano na 2 cykle AIRAC przed jej wejściem w życie. W styczniu 2019 roku rozpoczęto również szkolenia kontrolerów ACC w Ośrodku Szkolenia Personelu ATS. Finalnym krokiem było uzyskanie, po dokładnych analizach Urzędu Lotnictwa Cywilnego, pozytywnej opinii co do zmiany w systemie funkcjonalnym polegającym na wdrożeniu POLFRA.

Czym w końcu jest to POLFRA?

Przebież FRA jest zdefiniowana przez EUROCONTROL jako „określona przestrzeń powietrzna, w której użytkownicy mogą swobodnie planować trasę między określonymi punktami wlotowymi i określonymi punktami wylotowymi, z możliwością zaplanowania trasy przez punkty pośrednie (opublikowane lub nieopublikowane), bez odnoszenia się do sieci dróg ATS, podlegając dostępności przestrzeni powietrznej. W tej przestrzeni powietrznej nadal zapewniana jest kontrola ruchu lotniczego.”

Zdefiniowana w ten sposób przestrzeń może znacząco się od siebie różnić uwzględniając lokalne uwarunkowania. Sama EUROCONTROL uwzględnia dwa główne modele przestrzeni: pełne FRA (*Full FRA*) oraz FRA z punktami pośrednimi (*FRA with Intermediate Points* – FRA-IP). W tym pierwszym istnieje możliwość planowania przez nieopublikowane punkty pośrednie, czyli poprzez koordynaty geograficzne, w tym drugim można wykorzystywać tylko opublikowane w lokalnym AIP punkty pośrednie. W uproszczeniu obecnie Full FRA może funkcjonować tylko w przestrzeni o niskim skomplikowaniu, przykładem są tutaj Węgry, które posiadają dwa obsługiwane lotniska (Budapeszt i Wiedeń) i mało skomplikowane potoki ruchu oraz Portugalia, która znaczącą część przestrzeni powietrznej posiada nad morzem. FRA-IP zostało wdrożone we wszystkich krajach i rejonach gdzie niezbędna jest kontrola nad potokami ruchu oraz niezbędna jest kanalizacja potoków ruchu dolotowych i odlotowych z lotnisk, są to m.in. Niemcy, Włochy i Maastricht.

W FIR EPWW ze względu na dużą ilość lotnisk w przestrzeni i jej najbliższych okolicach do/ od których niezbędne jest zniżanie/wznoszenie (15 lotnisk międzynarodowych w FIR EPWW i ponad 10 lotnisk międzynarodowych w Państwach sąsiadujących), wysokie TMA do FL285 w których nie są prowadzone operacje FRA oraz krzyżujące się potoki i ograniczenia pojemności sektorowej wdrożono model FRA-IP.

Dodatkowo przygotowano obowiązkowe drogi dolotowe/odlotowe do największych lotnisk, oraz restrykcje dotyczące możliwości planowania na parach określonych punktów wlotowych i wylotowych z POLFRA oraz omijania przez potoki ruchu obciążonych sektorów w FIR EPWW. Restrykcje te publikowane są zgodnie z cyklem AIRAC w publikowanym na stronach EUROCONTROL NM Dokumentie o dostępności dróg lotniczych (*Route Availability Document* – RAD). Dzięki temu osiągnięto trzy cele bezpieczeństwa:

1. przesunięto potencjalne tzw. hot-spoty statków powietrznych przy granicach FIR EPWW;
2. uniemożliwiono składanie planów lotu niekorzystnych z perspektywy przepływów ruchu;
3. zmniejszono obciążenia sektorów ACC Warszawa poprzez właściwą kanalizację ruchu (uniknięcie np. krótkotrwałych wlotów do sektorów, wlotów do sektorów obciążonych ruchem).

W przypadku POLFRA, sieć dróg lotniczych (*ATS route network*) zostaje utrzymana bez zmian, co umożliwia planowanie się operatorów jak do tej pory. Równocześnie możliwe jest planowanie się w przestrzeni swobodnego planowania POLFRA oraz mieszania w planach lotów trasy w POLFRA i *ATS route network* pod warunkiem przejścia między środowiskami na odpowiednio zdefiniowanym znaczącym punkcie nawigacyjnym.

Jest to szczególnie istotne ze względu na fakt, że systemy CFSP (*Computer Flight Plan Service Provider*) dostawców oprogramowania do składania planów lotów, takich jak JEPPESEN, SABRE i LUFTHANSA SYSTEMS nie są jeszcze w pełni dostosowane do środowiska *Free Route Airspace*. W związku z tym wraz ze startem POLFRA jedynie ok. 10% planów lotów jest planowanych w środowisku POLFRA a reszta w sieci dróg lotniczych. Z informacji uzyskanych od przedstawicieli innych ANSP jest to proces całkowicie naturalny, wraz z długością funkcjonowania FRA zwiększa się ilość składanych planów lotów w tym środowisku. Przedstawiciele szwedzkiego ANSP mówili w październiku 2018 roku o przekroczeniu w ich FIR proggu 40-50% planów lotów.



fot. Agnieszka Fiecek

Najdłuższa restrykcja RAD dot. POLFRA w celu omijania przez niektóre potoki ruchu obciążonego sektora ACC GAT C

EPWWCL

"Not available for traffic:

1. via BILRA and then via ROLKA
2. via BILRA and then via DIBED/TEPNA/LUGOL except:
 - a. DEP K***, C***, MM**, BI**
 - b. ARR O***
3. via BINKA and then via TOLPA/IVNER/USTIL/ROLKA
4. via BINKA and then via DIBED/TEPNA/LUGOL except:
 - a. DEP K***, C***, MM**, BI**
 - b. ARR O***
5. via BODLA and then via DIBED/TEPNA/LUGOL except:
 - a. DEP K***, C***, MM**, BI**
 - b. ARR O***
6. via GILAS and then via ABERO
7. via SUBIX and then via GORAT/RUDKA/LENOV
8. via GOVEN and then via SOTET/ENOBI/LUGOL
9. via BABKO and then via GITOV
10. via MEBAN and then via GITOV
11. via LENOV then via SUBIX/XIGRI/GILAS/RANOK/IPLIT/GOMED
12. via LUGOL and then via GOVEN
13. via DIBED and then via NAROX/LASIS/BANUB/BILRA/POKEN/GOSOT/
KOLOB/AMROR/LUSID
14. via ROLKA and then via TOMTI
15. via USTIL and then via BODLA/PESEL/BINKA
16. via TOLPA and then via PESEL/BINKA
17. via RUDKA and then via SUBIX
18. via SOTET and then via BAVOK
19. via VABER and then via TUSIN/PADKA/BAVOK
20. via BOKSU and then via TUSIN/PADKA/KORUP
21. via GOMED and then via LENOV
21. via RANOK and then via ELVOT
21. via RUMAR and then via LUGOL/TEPNA
22. via AMROR and then via DIBED
23. via AMROR and then via TEPNA/LUGOL except:
 - a. DEP K***, C***, MM**, BI**
 - b. ARR O***
24. via KOLOB and then via DIBED
25. via KOLOB and then via TEPNA/LUGOL except:
 - a. DEP K***, C***, MM**, BI**
 - b. ARR O***
26. via POKEN and then via ROLKA/DIBED
27. via POKEN and then via TEPNA/LUGOL except:
 - a. DEP K***, C***, MM**, BI**
 - b. ARR O***"

Funkcjonowanie dwóch środowisk *ATS route network* i POLFRA nakłada natomiast znacząco więcej pracy na wszystkie służby zaangażowane w funkcjonowanie przestrzeni powietrznej w FIR EPWW, w szczególności na projektujące i utrzymujące przestrzeń powietrzną.

Podsumowując, wprowadzenie POLFRA to tysiące nowych możliwości połączeń przy jednoczesnej spójności z obecną siecią dróg lotniczych oraz utrzymaniem głównych potoków i struktury ruchu. Daje również możliwość stopniowej adaptacji do tego środowiska operatorom lotniczym.

Jakie są korzyści z POLFRA?

Ilość nowych tras i sposób ich planowania powodują, że:

- operatorzy lotniczy mogą wykonywać loty w wariancie możliwie najbardziej odpowiadającym ich preferowanej trajektorii bez ograniczania ich sztywnymi strukturami przestrzeni powietrznej bądź sztywnymi sieciami tras. Krótsze trasy już na poziomie planu lotu to mniejsza ilość zabieranego na pokład paliwa, a co za tym idzie możliwość transportu większej ilości pasażerów lub towarów;
- możliwa jest zwiększona przewidywalność ruchu dla kontrolerów dzięki bardziej przewidywalnym trajektoriom. Dodatkowo pojawia się możliwość lepszego rozlokowania konfliktów w porównaniu z silną ich koncentracją generowaną na głównych węzłach bieżącej sieci stałych tras;
- wzrasta przewidywalność danych w systemach użytkowanych w Zarządzaniu Pojemnością i Przepływem Ruchu Lotniczego (*Air Traffic Flow and Capacity Management - ATFCM*);
- zmniejsza się ilość niezbędnych transmisji KRL ACC GAT dotyczących skrótów taktycznych.

Jakie są kolejne kroki?

Wraz z użytkowaniem POLFRA przestrzeń swobodnego planowania tras powinna podlegać ewolucji mającej na celu wzrost jej funkcjonalności, m.in. poprzez rozszerzenie granic pionowych FRA, zmniejszenie ilości restrykcji, wprowadzeniu POLFRA w przestrzeni TMA oraz usunięciu dróg lotniczych.

W przyszłych latach będą również prowadzone projekty rozwinięcia POLFRA w *cross-border FRA* w ramach współpracy z istniejącymi FAB-ami (DK-SE FAB, FABEC, FAB CE) oraz w ramach współpracy ze wschodnimi sąsiadami (m.in. Ukraina, Białoruś), co ma na celu umożliwienie jeszcze krótszych połączeń dla przewoźników lotniczych.

Wprowadzenie FRA wspiera również wprowadzenia projektów SESAR takich jak trajektorie biznesowe czy profile 4D, które mogą generować dalszą zwiększoną przewidywalność ruchu oraz korzyści ekonomiczne.

A co w dalszej perspektywie? Co może wydawać się nieprawdopodobne, według EUROCONTROL środowisko FRA zapewnia podstawy i elastyczność w spełnianiu wymagań przyszłych użytkowników przestrzeni powietrznej w ciągu najbliższych 50 lat, takich jak zdalnie sterowane systemy lotnicze cywilne i wojskowe (*Remotely Piloted Aircraft Systems* – RPAS), transport hipersoniczny czy operacje kosmolotów na orbicie. Wszystko jednak, jak to zwykle bywa, krok po kroku.

Źródła:

Free Route Airspace in Warszawa FIR (POLFRA) Operational Concept

POLFRA - Free Route Airspace in WARSAW FIR - Feasibility Study, Version 1.0

POLFRA Polish Free Route Airspace in FIR EPWW Report from Real Time Simulation (RTS) performed between 20-22.12.2017 and 03-04.01.2018

European Route Network Improvement Plan (ERNIP) - Part 1: European Airspace Design Methodology - Guidelines - Edition December 2018

Free Route Airspace (FRA) Application in NMOC - Guidelines, Version 1.1

Airspace Strategy for Poland, Edition 1, November 2018

<https://www.nm.eurocontrol.int/RAD/>

<https://www.eurocontrol.int/news/free-route-airspace-has-already-saved-500-million>

<https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/events/presentation/03-eurocontrol-fra-workshop-2018-todorov.pdf>

<https://www.eurocontrol.int/publications/free-route-airspace-fra-implementation-projections>

<https://www.icao.int/MID/Documents/2018/ACAC-ICAO%20Civ-Mil%20WS/13-%20Session%202.2-1.pdf>



Wiktor Sułkowski

Specjalista ds. Zarządzania Przestrzenią Powietrzną (ASM1)
Główny projektant POLFRA, od ponad dwóch lat biorący udział w każdym etapie projektowania FRA.

Zaangażowany w projekt badawczo-rozwojowy SESAR PJ-06-02 „To Be Free” mający na celu walidację konceptu *cross-border FRA*, z pełną integracją RPAS, w dolnej przestrzeni powietrznej o wysokim stopniu złożoności.

<https://polfra.pansa.pl>

Integrated Web Briefing



Paweł Wojciechowski



Dynamiczny rozwój rynku lotniczego stawia nowe wymagania służbom ATS. Przywykliśmy do zmian w systemach kontroli ruchu lotniczego wynikających z potrzeby poprawy bezpieczeństwa przy jednoczesnej potrzebie zwiększania przepustowości. Tymczasem podmioty rynku prywatnego oraz wiele europejskich ANSP pracowały także nad narzędziami poprawiającymi jakość i efektywność procesu planowania lotu. Polska Agencja Żeglugi Powietrznej dołącza do tego grona, oddając do użytku operacyjnego system Integrated Web Briefing (IWB), służący do planowania operacji lotniczych i obsługi planów lotu.

Przygotowanie do lotu to zadanie wielowątkowe, o dużym znaczeniu dla jego bezpieczeństwa. Piloci muszą zdobyć szereg niezbędnych danych, lecz to zadanie przez wiele lat utrudnione było pozyskiwaniem informacji z wielu osobnych źródeł. Dane meteorologiczne, depesze NOTAM, informacje o lotnisku, aktywne strefy lotnicze, łączność, przeszkody terenowe – to tylko najbardziej ogólne obszary tematyczne poddane weryfikacji w ramach tego typu przygotowań.

IWB jest serwisem skutecznie integrującym dostęp do tych wszystkich danych i informacji lotniczych. System gwarantuje certyfikowane źródła oraz odpowiednią prezentację. Pozwala tworzyć bazę planowanych operacji oraz flotę statków powietrznych. Umożliwia podgląd różnych podkładów map i osobną prezentację wszelkiego rodzaju obiektów, struktur lub pomocy nawigacyjnych wymienionych w AIP Polska. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej udostępnia w ramach IWB depesze TAF i METAR oraz mapy pogodowe. System umożliwia podgląd dowolnego NOTAM oraz generowanie biuletynów (PIB) dla całej strefy IFPZ i niektórych krajów ościennych. I, co najważniejsze, na podstawie tych danych oraz modułu do planowania IWB umożliwia złożenie planu lotu i depesz modyfikacyjnych oraz tworzenia własnego archiwum depesz.

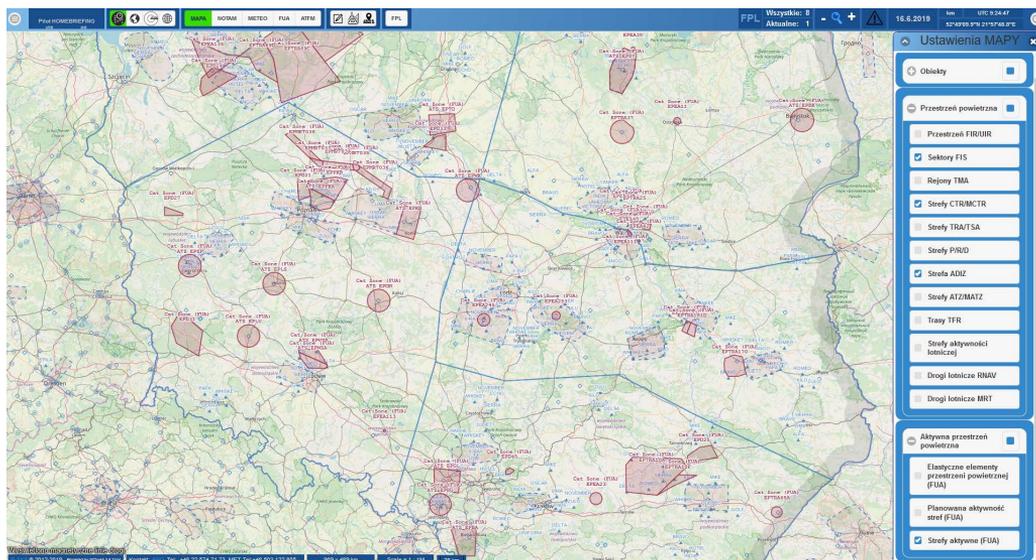
Uruchomienie IWB ma związek nie tylko z rosnącym ruchem lotniczym i ogromnym rozwojem rynku General Aviation. Wynika ono również z formalnych obowiązków PAŻP. Rozporządzenie 2017/373 UE w Załączniku VI, Część AIS, wskazuje na obowiązek instytucji zapewniającej służbę informacji lotniczej m.in. by dla „personelu wykonującego lot, w tym załogi lotniczej (...)” zapewnić w celach operacyjnych informacje i dane w odpowiedniej formie”. Powyższy wymóg łączy się z zapisami Załącznika nr 15 ICAO AIS oraz ICAO Doc 10066 „PANS-ATM” nakładających obowiązek budowania automatycznych systemów przekazywania informacji lotniczej, przy jednoczesnej gwarancji zachowania najwyższej jakości danych i możliwości skonsultowania ich bezpośrednio ze służbą AIS. Jeśli dodamy do tego wymagania SWIM (System Wide Information Management), opisujące wymogi jakościowe udostępnianych danych, oraz wspólnotę technologiczną dla oprogramowania operującego w krajach członkowskich, to zrozumiemy, że powstanie serwisu w typie IWB było niezbędne.

The screenshot displays the IWB flight planning interface. On the left, the 'Planowanie lotu' panel includes a table of flight segments:

| Segmenty trasy | Czasowy czas | Całkowita odległość |
|-------------------------|--------------|---------------------|
| EPLL / HOTEL | 03:11:43 | 319,54 km |
| 21E° | 12,82 km | 00:07:42 |
| HOTEL / GOLFF | | |
| 110° | 19,01 km | 00:11:24 |
| GOLFF / EPPT | | |
| 144° | 23,41 km | 00:14:03 |
| EPPT / RAD | | |
| 094° | 105,48 km | 01:02:17 |
| RAD / COORD_5058N02123E | | |
| 160° | 52,81 km | 00:31:30 |
| COORD_5088N02123E / | | |
| COORD_5021N02150E | | |
| 148° | 71,28 km | 00:42:45 |

Fot. 1. IWB planowanie lotu.

Wprowadzenie systemu jest efektem współpracy między Polską Agencją Żeglugi Powietrznej a firmą R-SYS - dostawcą oprogramowania. W ciągu półtora roku jego wdrażania zgłoszono do dostawcy kilkaset mniejszych i większych poprawek i rekomendacji. Dzięki wielostopnio-

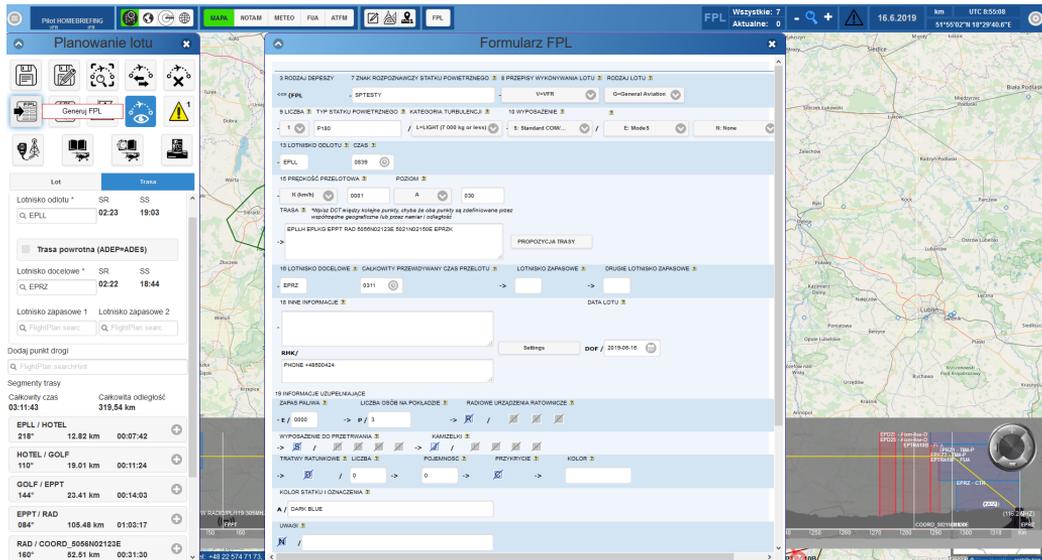


Fot. 2. IWB podgląd stref.

wej architekturze oraz długotrwałym testom obiegu wielu danych, pochodzących z różnych źródeł, IWB zapewnia wysokie standardy bezpieczeństwa, co potwierdza również certyfikacja systemu przez Urząd Lotnictwa Cywilnego. Pod koniec listopada 2018 r. uruchomiono system w fazie testowej. W ciągu kolejnych 5 tygodni otrzymano kilkadziesiąt mniejszych i większych raportów od użytkowników, których w tym czasie zarejestrowało się około pięciuset (obecnie zarejestrowanych jest około tysiąc pięćset osób, jeszcze przed oficjalnym uruchomieniem).

Na podstawie raportów stworzono listę kolejnych funkcjonalności dla IWB. Część z nich została już wprowadzona, pozostałe będą wprowadzane systematycznie wraz z następującymi wersjami i dostępnością zasobów ludzkich. Jedną z najważniejszych jest potrzeba stworzenia aplikacji mobilnej, choć należy zdawać sobie sprawę, że jest to też jeden z bardziej złożonych technologicznie procesów. Niezależnie od tego, system zmienia się cały czas na rzecz użytkowników, starając się ułatwiać nawigację poprzez klarowne wskazania bardzo szerokiej gamy własnych funkcjonalności. Rola IWB jest bowiem szczególna. Jest to system, który oferuje wszystkie dane niezbędne do przygotowania lotu, czyli komunikuje się z użytkownikiem przestrzeni powietrznej jeszcze na etapie przedtaktu. Dzięki temu poznajemy szczegółowe potrzeby pilotów, zarówno w kwestii dostępu do danych, rodzaju tych danych, jak i struktury przestrzeni i trudności jakie im sprawia, co pozwala profilować przyszłe zmiany w systemie oraz własnej metodologii pracy i zakresu obowiązków.

Można czasem usłyszeć zasadne pytanie: czym różni się IWB od innych, prywatnych aplikacji o podobnych funkcjach, które od kilku lat są z powodzeniem wykorzystywane przez lotników. Otóż IWB ma kilka kluczowych cech, które stanowią przewagę nad innymi tego typu serwisami. W istocie mają one ścisły związek z bezpieczeństwem wykonywania operacji. Oprócz ogólnodostępności systemu, ważnym jest fakt, że PAŻP nie tylko dostarcza usługę, ale jest także głównym nadawcą większości dostępnych w nim danych; na przykład depeche NOTAM, dane z AIP, wizualizacje obiektów i struktur na mapach, są opracowywane przez odpowiednie biura PAŻP i udostępniane we własnej paczce danych.



Fot. 3. Generacja FPL

Poza tym należy wskazać kilka cech bardzo pragmatycznych. IWB wyróżnia się podglądem aktywności stref lotniczych wszelkich kategorii. Transmisja bieżących zmian dokonywana przez operatora AMC jest od razu widoczna w IWB i może być bardziej aktualna niż AUP/UUP. Ponadto IWB udostępnia również planowane aktywności stref dla całego IFPZ (eFUA via Network Manager). A dzięki pośrednictwu BOZ użytkownik może być pewien, że jego FPL z całą pewnością zostanie rozdystrybuowany do odpowiednich służb i lokalizacji, co staje się coraz większym problemem we współpracy z prywatnymi usługami webowymi. Co ważne, system umożliwia także obsługę własnych FPL, między innymi ich zamykanie (ARR).



Fot. Agnieszka Fiecek

| Dane | Źródło |
|----------------------|-------------------|
| Dane statyczne / AIP | PAŻP |
| eFUA | Network Manager |
| Zajętość stref | PAŻP |
| METEO | IMGW |
| NOTAM / SNOWTAM | EAD / PAŻP / ANSP |

Tabela 1. Źródła danych IWB

Z ramienia PAŻP odpowiedzialnym za obsługę IWB jest Biuro Odpraw Załóg (wszystkie lokalizacje). W związku z uruchomieniem operacyjnym systemu Biuro Odpraw Załóg (BOZ) przechodzi kolejną reorganizację wewnętrzną. Nastąpiła również zmiana zapisów w Karcie Zadań pracowników i Instrukcji Operacyjnej biura oraz szereg wewnętrznych szkoleń i dodatkowych instrukcji, wszystko to celem zwiększenia efektywności obsługi zapytań i procedowania planów lotu i depesz powiązanych. Depesze pochodzące z systemu IWB trafiają do BOZ, dzięki czemu dwuetapowa weryfikacja minimalizuje ilość błędnych planów lotu. BOZ służy także jako służba doradcza dla pilotów w kwestii obsługi systemu. Dzięki pośrednictwu operatora BOZ lotnik może być pewien, że nie musi już werbalnie zgłaszać zamknięcia FPL, wystarczy nacisnąć przycisk ARR i wpisać godzinę lądowania. Depesza na pewno dotrze tam, gdzie powinna.

Dla uczestników projektu uruchomienie operacyjne jest końcem długiego i bardzo pracochłonnego procesu wdrażania oprogramowania. Lecz dla użytkowników przestrzeni powietrznej to dopiero początek. Z powodu swojej wielofunkcyjności IWB wymaga praktyki, by go w pełni opanować. Warto jednak zainwestować czas na poznanie serwisu. Szereg funkcji i ilość dostępnych informacji ułatwiają planowanie operacji lotniczych, pomagają zrozumieć budowę struktur powietrznych i w ramach jednej usługi integrują bieżący dostęp do wielu aktualnych danych. Dzięki temu IWB stanowi nie tylko narzędzie do bezpiecznego planowania oraz bezpiecznej komunikacji, ale może także stanowić pouczające źródło informacji.



Paweł Wojciechowski

Kierownik Biur Odpraw Załóg, odpowiedzialny za wdrożenie funkcjonalnego systemu Integrated Web Briefing

Analizy bezpieczeństwa dla zmian w systemie funkcjonalnym



Katarzyna Wieczorek



Zgodnie z Rozporządzeniem Wykonawczym Komisji (UE) Nr 1035/2011 z dnia 17 października 2011 r. ustanawiającym wspólne wymogi dotyczące zapewniania służb żeglugi powietrznej oraz zmieniającym rozporządzenia (WE) nr 482/2008 i (UE) nr 691/2010, instytucje zapewniające służby ruchu lotniczego dokonują oceny oraz ograniczenia ryzyka pod kątem wszelkich zmian w częściach systemu funkcjonalnego ATM i mechanizmach wspierających pozostających pod ich nadzorem kierowniczym.

Sposób postępowania w zakresie oceny i analizy ryzyka w PAŻP został określony w Procedurze postępowania PP-SMS-04 „Ocena i analiza ryzyka incydentów i wypadków lotniczych” obowiązującej we wszystkich komórkach organizacyjnych PAŻP. Procedura ta obejmuje:

- okres użytkowania systemu zarządzania ruchem lotniczym od wstępnego planowania i stawiania wymagań operacyjnych aż do jego wycofania z użycia;
- naziemne i pokładowe części systemu zarządzania ruchem lotniczym, poprzez współpracę wszystkich zainteresowanych stron;

- a także trzy odrębne czynniki w zarządzaniu ruchem lotniczym: czynnik ludzki, procedury operacyjne i sprzęt wraz z oprogramowaniem oraz wzajemne oddziaływania pomiędzy rozpatrywanym elementem, a pozostałymi częściami składowymi systemu zarządzania ruchem lotniczym.

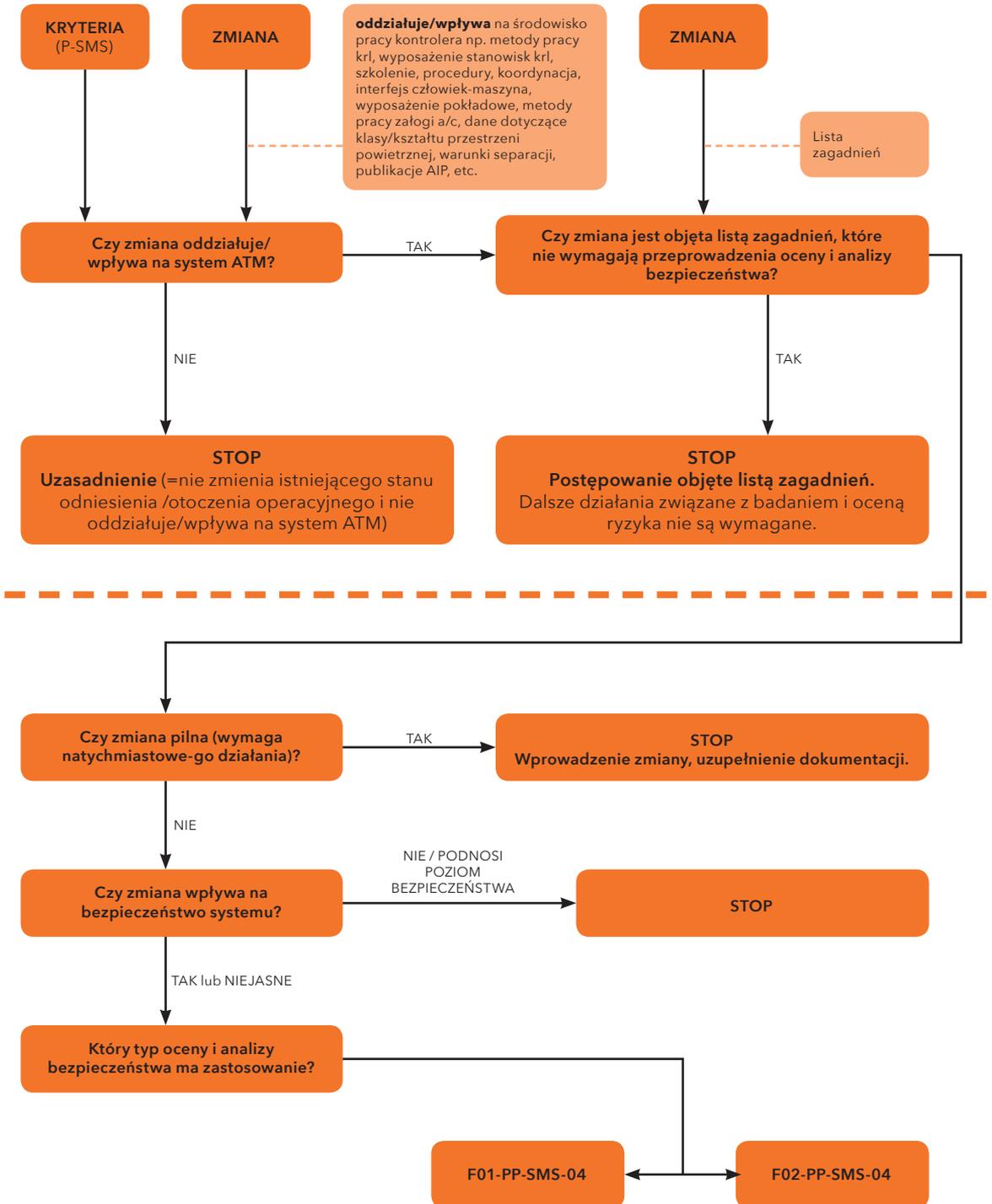
Metodologia, która jest przy tym stosowana jest to metodologia SAM (Safety Analysis Methodology), opracowana przez Eurocontrol, której celem jest zdefiniowanie odpowiednich środków zapewniających spełnianie przez system zarządzania ruchem lotniczym kryteriów i postawionych celów bezpieczeństwa oraz ograniczanie i akceptowanie ryzyka spowodowanego tymi zmianami.

Zainicjowanie procesu oceny i analizy ryzyka incydentów i wypadków lotniczych następuje poprzez przekazanie elektronicznie na adres e-mail adb@pansa.pl oraz do kierownika Działu Analiz Bezpieczeństwa informacji na temat proponowanej zmiany. Osobą, która rozpoczyna proces oceny i analizy bezpieczeństwa, jest Inicjator. Inicjatorem może być kierownik komórki przygotowującej zmianę, kierownik projektu lub pracownik przygotowujący/realizujący tę zmianę. Zgłoszona zmiana jest oceniana zgodnie z algorytmem zmiany (Schemat 1) pod kątem oddziaływania/wpływu na środowisko pracy KRL np. na:

- metody pracy KRL,
- wyposażenie stanowisk KRL,
- szkolenie,
- procedury,
- koordynację,
- interfejs człowiek-maszyna,
- wyposażenie pokładowe,
- metody pracy załogi a/c,
- dane dotyczące klasy/kształtu przestrzeni powietrznej,
- warunki separacji,
- publikacje AIP, etc.

Na podstawie ww. informacji podejmowana jest przez kierownika Działu Analiz Bezpieczeństwa wspólnie z Inicjatorem i LSM (przyp. red.: wkrótce LSE – Local Safety Expert) lub kierownikiem organu ATS decyzja dotycząca przystąpienia/odstąpienia do/od oceny i analizy bezpieczeństwa. W przypadku, gdy stwierdzona zostanie konieczność przeprowadzenia procesu oceny i analizy bezpieczeństwa dla danej zmiany, Inicjator przygotowuje opis systemu

Algorytm zmiany:



i środowiska operacyjnego na podstawie załącznika Z03-PP-SMS-04 „Opis środowiska operacyjnego”. Opis ten przygotowuje na wskazanym uprzednio przez kierownika Działu Analiz Bezpieczeństwa formularzu (F01-PP-SMS-04, F-02-PP-SMS-04). W zależności od rodzaju formularza Inicjator musi określić:

- przedmiot i zakres przygotowywanej zmiany (w tym dlaczego zmiana jest potrzebna i jaki rezultat chcemy osiągnąć w związku z wprowadzaną zmianą);
- założenia projektowe;
- inne elementy systemu ATM współpracujące/powiązane z elementami podlegającymi zmianie;
- wstępne zagrożenia, na które wpływa proponowana zmiana oraz istniejące w systemie bariery;
- cel działania;
- wstępnie wpływ działania/zmiany na: pracę kontrolera/informatora, służb technicznych, działanie systemów operacyjnych, innych systemów wykorzystywanych przez KRL, systemów nawigacyjnych oraz pozostałych systemów PAŻP.

Nie wystarczy przy tym wskazanie jedynie np. nazw systemów. Opis wpływu zmiany musi być sformułowany na tyle precyzyjnie by umożliwić jednoznaczne określenie zagrożeń, które mogą zaistnieć przy wprowadzaniu danej zmiany.

Informacje przekazane przez Inicjatora są następnie systematyzowane i uzupełniane przez pracownika komórki właściwej ds. analiz bezpieczeństwa. Na ich podstawie przygotowana jest analiza zagrożeń funkcjonalnych (FHA), która obejmuje identyfikację zagrożeń oraz określenie celów bezpieczeństwa. Następnie, w oparciu o informacje opisujące projekt systemu, opracowywana jest wstępna systemowa analiza bezpieczeństwa (PSSA) polegająca na określeniu możliwych przyczyn prowadzących do wystąpienia zidentyfikowanych w ramach FHA zagrożeń. Na tym etapie wdrażane są również strategie ograniczania ryzyka, jeśli to niezbędne, oraz określone są środki ograniczające przyczyny. W wyniku PSSA określa się m.in. wymagania bezpieczeństwa. Ich realizacja ma zagwarantować, aby potencjalne ryzyka związane z wdrożeniem zmiany zostały zminimalizowane do akceptowanego poziomu. Jeżeli to konieczne, aktualizowany i uszczegółowiany jest opis środowiska operacyjnego systemu zgodnie z załącznikiem Z03-PP-SMS-04 „Opis środowiska operacyjnego”. Zgodnie z ww. załącznikiem na opis środowiska operacyjnego składają się w szczególności:

- uzasadnienie operacyjne;
- opis systemu, w tym jego opis funkcjonalny i opis możliwości operacyjnych;
- opis granic oraz punktów wzajemnego oddziaływania (np. czasowe, fizyczne, logiczne); opis środowiska operacyjnego (obecnego i zamierzonego oraz okresu przejściowego, jeżeli taki będzie);
- otoczenie prawne.

Po akceptacji ryzyka w ramach prowadzonej oceny i analizy bezpieczeństwa przeprowadzana jest systemowa analiza bezpieczeństwa (SSA), która polega na sprawdzeniu, czy wymagania bezpieczeństwa wymienione w dokumencie zostały zrealizowane i pozwoliły osiągnąć określone cele bezpieczeństwa.

Po opracowaniu projektu analizy bezpieczeństwa jest on przekazywany do komórek zaangażowanych w zmianę w celu weryfikacji jego treści i potwierdzenia prawidłowości zagadnień z zakresu merytorycznego ww. komórek. Ten etap procesu oceny i analizy ryzyka incydentów i wypadków lotniczych określony jest mianem uzgodnienia kolejnych wersji dokumentu. Po uzyskaniu niezbędnych uzgodnień dokument przekazywany jest do podpisów zgodnie z procedurą PP-SMS-04. Finalnie, w zależności od poziomu ryzyka określonego w analizie, dokument akceptuje Dyrektor właściwy ds. służb ruchu lotniczego (indeks ryzyka c lub d) lub Zastępca Prezesa właściwy ds. żeglugi powietrznej (indeks ryzyka b).

Dla zmiany mającej wpływ na bezpieczeństwo ruchu lotniczego wymagającej natychmiastowego wdrożenia został opracowany tryb postępowania w sytuacjach szczególnych. W przypadku, gdy zachodzi konieczność natychmiastowego wprowadzenia zmiany mającej wpływ na bezpieczeństwo ruchu lotniczego do systemu ATM Dyrektor właściwy ds. służb ruchu lotniczego w porozumieniu z Dyrektorem właściwym ds. bezpieczeństwa i zarządzania kryzysowego w ruchu lotniczym wnioskuje do Z-cy Prezesa o udzielenie zezwolenia na wprowadzenie ww. zmiany oraz uzupełnienie dokumentacji bezpieczeństwa po wprowadzeniu zmiany.

W tym miejscu warto również nadmienić, że w terminie co najmniej 3 miesięcy przed planowanym wprowadzeniem zmiany w swoim systemie funkcjonalnym (zgodnie z art. 128 b Ustawy Prawo Lotnicze) Instytucja zapewniająca służby żeglugi powietrznej przekazuje Prezesowi Urzędu Cywilnego na określonym formularzu informacje na temat ww. zmian, o których mowa w rozporządzeniu Komisji (UE) nr 1034/2011 z dnia 17 października 2011 r. w sprawie nadzoru nad bezpieczeństwem w zarządzaniu ruchem lotniczym i służbach żeglugi powietrznej oraz zmieniającym rozporządzenie (UE) nr 691/2010 (Dz. Urz. UE L 271 z 18.10.2011, str. 15).

Niniejszy artykuł opisuje obecnie funkcjonującą procedurę, jednak ze względu na trwający proces wdrożenia Rozporządzenia Wykonawczego Komisji (UE) 2017/373 z dnia 1 marca 2017 r. ustanawiającego wspólne wymogi dotyczące instytucji zapewniających zarządzanie ruchem lotniczym/służby żeglugi powietrznej i inne funkcje sieciowe zarządzania ruchem lotniczym oraz nadzoru nad nimi, uchylającego rozporządzenie (WE) nr 482/2008, rozporządzenia wykonawcze (UE) nr 1034/2011, (UE) nr 1035/2011 i (UE) 2016/1377 oraz zmieniającego rozporządzenie (UE) nr 677/2011 (Tekst mający znaczenie dla EOG.), wchodzącego w życie z dniem 2 stycznia 2020 r., trwają prace nad zmianą procedury analiz bezpieczeństwa, która będzie elementem szerszego procesu zarządzania zmianą. Szerzej o tym będzie można przeczytać w następnym Biuletynie w artykule Małgorzaty Biernackiej-Stępień.



Katarzyna Wiczorek

Specjalista ds. Analiz Bezpieczeństwa Ruchu Lotniczego

SAFE SKY



Polska Agencja Żeglugi Powietrznej

ul. Wieżowa 8

02-147 Warszawa

tel. +48 22 574 67 28

www.pansa.pl