

SAFE SKY



Biuletyn Bezpieczeństwa Polskiej Agencji Żeglugi Powietrznej

Nr 2(14) / 2021



W trosce o bezpieczeństwo

W numerze:

> Ptaki na lotnisku

> EFS FIS

> AIS

Szanowni Państwo,

Witamy na łamach czternastego numeru Safe Sky. Mamy nadzieję, że treści okażą się dla Państwa interesujące.

Kontynuujemy temat ptasiej aktywności na i wokół lotnisk. Paweł Szpakowski w artykule otwierającym numer dokończy temat zderzeń ptactwa ze statkami powietrznymi a w kolejnym tekście przedstawi rolę kontrolerów ruchu lotniczego w zapobieganiu i neutralizacji skutków zderzeń z lotniskową fauną.

Nowoczesne technologie i rozwiązania to nie tylko domena służb kontroli ruchu lotniczego. Sektory FIS są niejednokrotnie bardziej obciążone od tych, za które odpowiedzialne są inne służby i dlatego również informatorzy służby informacji powietrznej korzystają z zaawansowanych narzędzi. Piotr Paszyński przedstawi projekt, w ramach którego przygotowywana jest koncepcja nowego systemu elektronicznych pasków postępu lotu.

Jak co roku, 15 maja obchodziliśmy święto AIS – Służby Informacji Lotniczej. W ostatnich latach nastąpił znaczny wzrost ilości danych przetwarzanych i publikowanych w AIP. Stało się to za sprawą nowych lotnisk, procedur i elementów przestrzeni powietrznej. Bartosz Koniuszewski przybliży to zagadnienie i pokaże jak ważną służbą jest AIS.

W ten letni czas, Biuro Bezpieczeństwa życzy udanego wypoczynku i regeneracji.

Zapraszamy do lektury.
Biuro Bezpieczeństwa



POLSKA AGENCJA ŻEGLUGI POWIETRZNEJ
POLISH AIR NAVIGATION SERVICES AGENCY

www.pansa.pl

Spis treści

Zderzenia statków powietrznych z ptakami cz. 2 4

Paweł Szpakowski

Rola kontrolerów ruchu lotniczego w sytuacjach zagrożenia statków powietrznych przez ptaki 14

Paweł Szpakowski

EFS FIS - automatyzacja w przestrzeni niekontrolowanej 22

Piotr Paszyński

Służba w informacji, informacja w służbie 25

Bartosz Koniuszewski



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

Autor zdjęcia na okładkę: Piotr Bożyk, Dział Komunikacji
Opracowanie graficzne: Adam Karbowski / 13th Floor - studio
Skład i łamanie: ADV Reklamieści

Polska Agencja Żeglugi Powietrznej
www.pansa.pl

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

Zderzenia statków powietrznych z ptakami. Część 2.



Paweł Szpakowski

W pierwszej części artykułu, opublikowanej w numerze 1(13)/2021 biuletynu Safe Sky, przedstawione zostały przyczyny, skutki i sposoby przeciwdziałania incydentom z udziałem fauny w portach lotniczych. Obecnie przyjrzymy się operacjom lotniczym, wykonywanym na niewielkich wysokościach, narażonym na znaczne ryzyko kolizji ze zwierzętami. Prześledzimy rozwiązania konstrukcyjne statków powietrznych, jak i działania podnoszące bezpieczeństwo lotów w przypadkach kolizji z ptakami.



Fot. 1. Ptaki to stałe zagrożenie dla bezpieczeństwa lotnictwa, źródło: pixibay.com

Największe ryzyko zderzenia z ptakami występuje na małych wysokościach lotu. Z tego powodu statki powietrzne latające nisko są szczególnie narażone na tego typu kolizje. Do podmiotów realizujących znaczną część operacji lotniczych na takich wysokościach zaliczamy między innymi: wojsko, lotnictwo ogólne z lotami szkolnymi i usługowymi oraz służby poszukiwawcze i ratownicze. W tej grupie sytuuje się także Inspekcja Lotnicza PAŻP, realizująca swoje zadania

kontroli z powietrza urządzeń nawigacyjnych oraz walidacji procedur lotniczych. Wzrost populacji ptaków i zwiększający się ruch lotniczy prowadzą w konsekwencji do nieuniknionego nasilenia się konfliktów między lotnictwem a fauną. Dlatego w skali całego świata wdrażane są metody zmniejszenia ryzyka zderzeń ze zwierzętami i minimalizowania skutków ewentualnych kolizji z nimi. Operatorzy portów lotniczych mają do dyspozycji różnorodne sposoby zapewnienia na lotniskach bezpiecznego realizowanie operacji startów i lądowań. Jednak ograniczenie ryzyka zderzenia z ptakami musi być zapewnione w trakcie całego lotu i opierać się na stosowaniu także innych, równie skutecznych metod i rozwiązań.

Analizując zjawisko kolizji statków powietrznych z ptakami, ważne jest uświadomienie sobie nieuchronności jego wystąpienia. Zmniejszanie ryzyka takiego incydentu dotyczy zarówno minimalizowania jego skutków jak i prawdopodobieństwa zaistnienia. W tym pierwszym obszarze cel osiąga się poprzez zwiększanie wytrzymałości konstrukcyjnej statków powietrznych, w drugim poprzez zmianę tych parametrów lotu, które sprawiają, że prawdopodobieństwo kolizji jest największe. Ryzyko zderzenia wzrasta kiedy wzdłuż trasy przelotu, w danej jednostce czasu lub przestrzeni (np. w 1 km³), zwiększa się liczba spotykanych w powietrzu ptaków. Odwołując się do prędkości lotu: im szybciej lecimy, tym większe jest prawdopodobieństwo zderzenia, ponieważ przelatujemy przez względnie większy obszar, w którym mogą występować ptaki. Większa prędkość powoduje wzrost zarówno ryzyka kolizji, jak i jej konsekwencji. Rozmiary uszkodzenia statku powietrznego są ściśle skorelowane z ilością energii przekazywanej maszynie w momencie kolizji z ptakami. Energia kinetyczna zderzenia (E_k) określana jest wzorem:

$$E_k = \frac{m * v^2}{2}$$

Wynika z niego, że prędkość (v) jest znacznie ważniejsza niż masa ptaka (m), czyli obiektu z którym nastąpiło zderzenie. Przykładowe zwiększenie prędkości statku powietrznego tylko o 20% z 250 do 300 węzłów, powoduje wzrost siły uderzenia w płatowiec aż o 44%. Dlatego chcąc zmniejszyć skalę ewentualnego uszkodzenia konstrukcji maszyny po zderzeniu, należy ograniczać prędkość lotu, tam gdzie to tylko możliwe. Ma to znaczenie w takich przypadkach kiedy pojedynczy ptak nie stanowi zagrożenia, jednak zwarte stado małych osobników już zagraża, podobnie jak duże ptaki lecące pojedynczo. Skrajną sytuację stanowią stada dużych, ciężkich ptaków.

Chcąc zmniejszyć lub wyeliminować uszkodzenia statków powietrznych w wyniku kolizji ze zwierzętami, producenci wprowadzają lub modyfikują wiele cech konstrukcyjnych swoich produktów. Korzysta się z nowych materiałów o zwiększonej wytrzymałości, z których buduje się poszczególne elementy konstrukcji. Montowane są dodatkowe elementy chroniące wrażliwe podzespoły samolotów, separuje się poszczególne ich systemy, zapewniając maksymalne oddalenie od siebie, aby uniknąć jednoczesnego uszkodzenia w wyniku zderzenia, duplikuje niektóre podzespoły i elementy strukturalne. Najbardziej wrażliwe na uszkodzenia wywołane przez ptaki są silniki lotnicze. Szczególnie w napędach odrzutowych, przy zasaniu do ich wnętrza zwierząt, dochodzi do mechanicznego uszkodzenia łopatek sprężarek lub wentylatorów. W takich wypadkach energia zderzenia nawet z niewielkim ciałem obcym porównywalna jest do energii wystrzelianego pocisku. W skrajnych przypadkach może to prowadzić do wyłączenia, a nawet rozerwania silników. Przy okazji warto nadmienić, że podobny efekt niszczący wywołują ciała obce zasysane do wnętrza pracującego silnika od-

rzutowego, które mogą znaleźć się na płytach postojowych samolotów, drogach kołowania i startowych. Stąd tak ważne jest usuwanie wszystkich leżących i znalezionych przedmiotów, z rejonów w których poruszają się statki powietrzne. Między innymi z powodu możliwej destrukcji silników lotniczych po kolizji z ptakami, duże samoloty to konstrukcje dwu, trzy a nawet czterosilnikowe. W ten sposób wydatnie podnosi się bezpieczeństwo maszyn i setek pasażerów znajdujących się na ich pokładach. Rocznie na świecie w liniach lotniczych zdarza się około 40-50 przypadków, gdy jednocześnie więcej niż jeden silnik zasysa ptaka. W celu zapewnienia bezawaryjnego użytkowania napędów lotniczych, ich producenci wprowadzili tzw. certyfikowaną wytrzymałość silników na uderzenie ptaków o określonej masie. Silniki testowane są pod kątem możliwości zassania ptaków do wnętrza, dalszego działania i zachowania odpowiednich parametrów ciągu po kolizji. Najbardziej wiarygodne rezultaty przynoszą testy zderzeniowe wykonywane w warunkach laboratoryjnych, na modelach o rzeczywistej wielkości. W badaniach takich silniki bombardowane są obiektami rozpędzonymi do prędkości występujących podczas kolizji samolotu z ptakami. Do wnętrza napędu wstrzeliwane są martwe ptaki lub obiekty z mas żelowych czy bryłek lodu, imitujące zwierzęta. Ostatnie osiągnięcia w tej dziedzinie, dla najnowszych i największych na świecie silników odrzutowych, zapewniają dalsze, poprawne działanie napędu po zderzeniu ze stadem kilkunastu małych ptaków, kilku średniej wielkości lub jednego dużego. Postęp w tej dziedzinie na przestrzeni lat jest znaczący.



Fot. 2. Zassanie ptaków do wnętrza to jedna z przyczyn uszkodzenia silników odrzutowych, źródło: pixibay.com

Innym elementem konstrukcji, dość często ulegającym poważnym zniszczeniom, zwłaszcza w samolotach małych, jest przezroczysta osłona kabiny pilotów lub przednie okna. Europejskie i amerykańskie władze lotnicze opracowały standardy projektowania i certyfikacji nie

tylko dla całych statków powietrznych ale i poszczególnych elementów konstrukcji. EASA, Europejska Agencja Bezpieczeństwa Lotniczego, wprowadziła do użytku normy tzw. Specyfikacje Certyfikacyjne (CS), obejmujące szczegółowy zestaw wymagań konstrukcyjnych między innymi w odniesieniu do odporności na uszkodzenia spowodowane przez ptaki. Statki powietrzne przypisane zostały do odpowiednich kategorii i dla nich ustalono minimalne poziomy bezpieczeństwa. W poszczególnych grupach CS, oznaczonych liczbami, znalazły się między innymi samoloty użytkowe, akrobacyjne i transportu lokalnego (CS-23), duże samoloty (CS-25), małe i duże śmigłowce (CS-27 i CS-29). Przyjęte normy odnoszą się zwykle do uderzenia pojedynczego ptaka o określonej wadze. Masy różnią się jednak w zależności od części samolotu i miejsca jej usytuowania. Współczesne konstrukcje lotnicze w dużej mierze znacznie przekraczają minima certyfikacyjne dotyczące odporności na zderzenia ze zwierzętami.

Nie tylko jednak zwiększana jest sztywność i wytrzymałość konstrukcji lotniczych. Poprawia się także ich rozpoznawalność na tle otoczenia. Ważną cechą sensoryczną u zwierząt jest wzrok. Dlatego celowe jest dążenie do zwiększania, zwłaszcza wśród ptaków, świadomości ich obecności w pobliżu statków powietrznych, poprzez dostarczanie dodatkowych wskaźników wizualnych. Przeprowadzone badania wykazały, że większość gatunków stara się nie zbliżać do samolotów. Jednak często nie udaje im się uniknąć kolizji z powodu powolnej lub opóźnionej reakcji. Może to być spowodowane przez późne postrzeganie zagrożenia, przyzwyczajenie do panującego wokół ruchu lotniczego lub błędną ocenę kierunku i odległości do zbliżającego się obiektu. Czas postrzegania skraca się wraz z rosnącą prędkością, ponieważ samolot potrzebuje mniej czasu na pokonanie dystansu, na którym ptak rozpoczyna swoją ucieczkę. Duże szanse na uniknięcie kolizji są głównie podczas kołowania maszyny, jednak ulegają zmniejszeniu w czasie startu lub lądowania, gdy prędkości statku powietrznego są znacznie większe. Udowodniono w eksperymentach, że gdy pojazd zbliża się szybciej, rośnie ryzyko uderzenia, ponieważ zwierzę ma mniej czasu na ucieczkę. Ten negatywny wpływ prędkości można do pewnego stopnia zmniejszyć przez poprawę widoczności statku powietrznego. Dlatego dąży się do maksymalnego zwiększenia widoczności maszyny poprzez zamontowanie w niej dodatkowego lub modyfikację istniejącego oświetlenia. Jednym z rozwiązań jest stosowanie świateł pulsujących. Używany od pewnego czasu, w niektórych samolotach, system Pulselite przemiennie pulsuje istniejącymi światłami samolotu, z określoną częstotliwością i wzorem, co zwiększa widoczność maszyny i odzwierciedla jej prędkość i kierunek ruchu. Badania pokazały, że światła stałe tworzą fałszywe i niebezpieczne wrażenie obiektu nieruchomego. Zastosowanie systemu poprawia widzenie samolotu z większej odległości. Innym działaniem, które także zwiększa widoczność, a nie wymaga dodatkowych nakładów inwestycyjnych w konstrukcje statków powietrznych i zostało już powszechnie wdrożone, jest włączanie podświetlenia logo samolotu na stateczniku pionowym, podczas lotów nocnych i przy ograniczonej widoczności. Ewentualnie, bez wymogu certyfikacji, można także malować śmigła statków powietrznych w kolorowe pasy. Wcześniej, jeszcze innym elementem zwiększającym możliwość stwierdzenia przez ptaki obecności maszyny w ich pobliżu był hałas silników lotniczych. Obecnie w dobie postępującego zmniejszania hałaśliwości jednostek napędowych, należy uznać ten czynnik jako mający minimalne znaczenie. Jedynie w przypadku dużych śmigłowców, hałas wirnika może działać jako wystarczające ostrzeżenie dla ptaków. Tutaj jednak czynnikiem minimalizującym prawdopodobieństwa zderzenia jest mniejsza prędkość przelotowa tego typu maszyn.



Fot. 3. Malowanie śmigieł to jeden ze sposobów poprawy widoczności statków powietrznych, źródło: pixibay.com

Jednymi z podstawowych czynników mogących wpływać bezpośrednio na ryzyko kolizji z ptakami są prędkość i wysokość lotu. Dlatego zalecenia Organizacji ICAO i Unii Europejskiej, zawarte odpowiednio w Aneksie 11 i w SERA (Standardised European Rules of the Air), wskazują na nie przekraczanie prędkości 250 węzłów na pułapach poniżej 10000 stóp. Jednocześnie wskazane zostało ograniczenie czasu przebywania na wysokościach poniżej 3000 stóp, zwłaszcza w fazie podejścia do lądowania. Na pytanie o przyczyny wskazania takich wartości granicznych należy odpowiedzieć, że zdecydował kompromis. Po wprowadzeniu samolotów odrzutowych do flot cywilnych, doszło do wielu ich kolizji w powietrzu z samolotami lotnictwa ogólnego. Częściową winę za te wypadki przypisywano dużej prędkości na małej wysokości, kiedy samoloty nie miały wystarczająco dużo czasu, aby „widzieć się i unikać”. Ponieważ większość samolotów lotnictwa ogólnego nie lata na wysokości powyżej 10000 stóp ze względu na wymagane użycie tlenu w statkach powietrznych beczłnieniowych, jako ograniczenie przyjęto właśnie tę wartość. Podobnie prędkość 250 węzłów została wypracowana na spotkaniach branżowych, jako konsensus między bezpieczeństwem, a wydajnością lotu na niższych wysokościach. Ponieważ stada ptaków zostały zakwalifikowane, podobnie jak część samolotów lotnictwa ogólnego, do obiektów wolno przemieszczających się, dlatego zalecenia prędkościowe odniesiono do zwierząt i obawy o możliwych kolizji z nimi.

Ryzyko kolizji wyraźnie wzrasta poniżej pułapu 3000 stóp, z uwagi na większe niż na wyższych wysokościach zagęszczenia ptaków. Dotyczy to przede wszystkim tych okresów w roku, kiedy występuje największa koncentracja ptaków i ich migracja. Większość dziennych przelotów ptaków zachodzi właśnie na niskich wysokościach, co przekłada się na dużą liczbę kolizji ze statkami powietrznymi. Z tego powodu zalecenia utrzymania odpowiedniej prędkości oraz pułapów lotu są podkreślane zarówno przez producentów samolotów (m. in. Airbus, Boeing) jak i międzynarodowe organizacje lotnicze (ICAO, EASA), jako element ograniczania zagrożeń związanych z ryzykiem kolizji z ptakami. Na wysokościach pośrednich 3000 - 10000 stóp pomimo, że jest tam potencjalnie mniej ptaków, zagrożenie jest także dość wysokie z uwagi na większe prędkości

lotu maszyn oraz na stosunkowo duże prawdopodobieństwo kolizji z większymi gatunkami. Odnosząc to jeszcze raz do wspomnianej uprzednio energii ewentualnego zderzenia, prędkość całego samolotu i obrotowa poszczególnych elementów silników, są ważniejsze i łatwiejsze do kontrolowania niż wielkość ptaków. Podczas gdy „utwardzanie” konstrukcji statków powietrznych jest skuteczną strategią łagodzenia skutków, szybszym i tańszym sposobem zmniejszenia energii uderzenia jest przyjęcie działań operacyjnych ograniczających uszkodzenia podczas kolizji. Jedną z nich jest minimalizowanie ilości przelotów wykonywanych przez samoloty z dużą prędkością, na małych wysokościach. Chociaż mniejsza prędkość może nie zapobiec zderzeniu z ptakiem, z pewnością zmniejszy ryzyko katastrofalnego zdarzenia.



Fot. 4. Największe ryzyko zderzenia z ptakami występuje w lotnictwie wojskowym, źródło: pixibay.com

Najwyższym poziomem ryzyka kolizji z ptakami charakteryzuje się lotnictwo wojskowe. Z uwagi na specyfikę operacji lotniczych sił powietrznych, do większości kolizji z ptakami dochodzi na wysokościach niższych, niż w lotnictwie cywilnym, ale przy bardzo dużych prędkościach, co automatycznie prowadzi do znacznie poważniejszych uszkodzeń. Dane statystyczne wykazują, że ponad 70% kolizji samolotów wojskowych z ptakami ma miejsce w trakcie przelotu, a jedynie około 30% w trakcie faz startu i lądowania. Duże fragmenty zadań wykonywanych w locie, takie jak walki powietrzne, pościgi wykonywane są nisko i bardzo nisko, z dużymi prędkościami. Wielokrotnie w wyniku kolizji z ptakami, zdarzają się poważne uszkodzenia maszyn, zwłaszcza osłony kabiny lub przednich szyb. Między innymi to sprawiło, że piloci wojskowi zaczęli używać do ochrony osobistej hełmów z osłonami. W wojsku poziom ryzyka kolizji ze zwierzętami uzależniony jest od typu statku powietrznego oraz wysokości i prędkości lotu. Najmniejsze ryzyko związane jest z ruchem śmigłowców, największe z niskimi i szybkimi przelotami samolotów odrzutowych jednosilnikowych. Obniżanie wysokości lotu i zwiększona prędkość powoduje większe prawdopodobieństwo kolizji z ptakami. Przy jednoczesnym przelocie kilku maszyn, w szyku, przez obszar koncentracji zwierząt, ryzyko dla kolejnych statków powietrznych może wzrastać z uwagi na efekt przepłoszenia stada przez pierwsze, nadlatujące maszyny.



Fot. 5. Rozbita osłona kabiny pilota w wyniku zderzenia ze stadem ptaków, autor: Paweł Szpakowski

Choć kolizje ptaków ze statkami powietrznymi są stosunkowo częste i zwykle łagodne, to jednak niektóre zdarzenia mogą mieć poważne konsekwencje dla bezpieczeństwa operacji lotniczych. Dlatego też cały personel lotniczy, a zwłaszcza piloci powinni dysponować szeroką wiedzę na temat tego typu zagrożeń i wykorzystywać ją w celu zmniejszenia możliwości zaistnienia i skutków zderzenia z ptakami. Na przestrzeni dziesięcioleci udało się wypracować szereg różnych działań operacyjnych, pomagających zapobiegać kolizjom ze zwierzętami lub przeciwdziałać ich skutkom. Wśród nich między innymi zalecane jest wykonywanie zniżania samolotu na biegu jałowym i unikanie długich lotów na małej wysokości. Szczególnie dotyczy to obszarów nad wodami, rezerwatami przyrody lub innymi o znanej lub spodziewanej aktywności fauny. W celu unikania ptaków należy ograniczać wszelkie manewry wykonywane na małej wysokości i z dużą prędkością. Reakcje zwierząt na widok samolotu mogą być różne w zależności od gatunku. Niektóre ptaki drapieżne mogą przykładowo atakować statki powietrzne, gdy wkraczają na ich terytorium. Stąd, widząc z odległości duże, szybujące stado, piloci powinni, jeśli to możliwe, natychmiast zmieniać kierunek lotu. Każdy członek załogi musi uczestniczyć w szkoleniach z tematyki CRM (Crew Resource Management) - zarządzania zasobami załogi, kładącymi nacisk między innymi na działanie w sytuacjach awaryjnych, takich jak lot po zderzeniu z ptakami. Na symulatorze powinny być prowadzone ćwiczenia w zakresie wykonywania lotu z usterkami powstałymi po takiej kolizji, w tym po penetracji okna kabiny przez ptaki. Podczas odprawy przed lotem na lotniska o znanej lub podejrzanym dużej aktywności ptaków, załogi lotnicze powinny omawiać różne scenariusze działania na wypadek kolizji ze zwierzętami. Przed lądowaniem, jeżeli samolot poprzedzający zgłaszał obecność ptaków, piloci do manewru przyziemienia powinni zaplanować dodatkową odległość lądowania, aby uwzględnić brak możliwości zastosowania mechanizmu cofania ciągu silników, tzw. rewersu, po jego ewentualnym uszkodzeniu na skutek kolizji z ptakami.

Mimo prowadzonych wielu działań zapobiegawczych zderzenia z ptakami nadal mogą i będą zdarzać się. Na tę okoliczność piloci, po uprzednio odbytych specjalistycznych szko-

leniach, są w stanie uruchomić odpowiednie procedury, umożliwiające bezpieczne wyjście z powstałej sytuacji zagrożenia. Jeżeli kolizja nastąpi podczas rozbiegu, start należy przerwać tylko wtedy, gdy prędkość samolotu wynosi poniżej tzw. V_1 . W takim przypadku piloci powinni wrócić na stanowisko postojowe i sprawdzić samolot pod kątem uszkodzeń. Jeśli zderzenie ma miejsce powyżej prędkości V_1 , odlot należy kontynuować. Załoga powinna ocenić sterowność statku powietrznego i jeśli to konieczne, wrócić na lotnisko w celu oceny stanu maszyny. Należy przypomnieć, że V_1 to prędkość w czasie rozbiegu po przekroczeniu której samolot musi wystartować, nawet wtedy jeżeli wystąpią w nim znaczne problemy techniczne, ponieważ nie ma już szansy na bezpieczne wyhamowanie maszyny przed końcem drogi startowej. Jeśli zderzenie z ptakami ma miejsce w fazie przelotu, piloci powinni najpierw ocenić sterowalność statku powietrznego i jeśli to konieczne, wylądować na najbliższym lotnisku, aby sprawdzić inne uszkodzenia. Istnieje kilka równorzędnych sposobów oceny stanu technicznego maszyny po kolizji z ptakami. Ocena wizualna polega na stwierdzeniu, na widocznych częściach statku powietrznego, takich jak skrzydła lub przednia szyba, śladów po kolizji. W ocenie dotykowej można poczuć po zderzeniu występowanie drgań płatowca lub silnika, utratę ciągu jednostek napędowych, powstanie ciągu asymetrycznego, zwiększony opór elementów sterowych lub nieprawidłowe właściwości pilotażowe samolotu. Przy ocenie dźwiękowej pojawia się odgłos uderzenia lub inny związany z powstałymi uszkodzeniami, takimi jak gwałtowny wzrost hałasu z silnika lub hałas aerodynamiczny spowodowany uszkodzoną osłoną lub rozerwanym poszyciem. Ocenie węchowej towarzyszy zaś pojawienie się zapachu dymu, spalenizny lub gotowanego ptasiego mięsa. W kokpicie kolizja z ptakami może być także sygnalizowana poprzez zmianę parametrów pracy silnika, zmniejszenie lub fluktuację jego parametrów: mocy, ciśnienia lub prędkości wentylatora, wystąpienie nieprawidłowego przepływu paliwa, nienaturalnych drgań silnika lub jego awarii. Pojawiające się ewentualnie błędne wskazania przyrządów pokładowych mogą wynikać z uszkodzenia czujników danych lotniczych mocowanych do kadłuba. Wśród nich wymienić należy między innymi czujniki kąta natarcia lub rurki Pitota. Możliwe jest także, że w wyniku uderzenia uszkodzeniu ulegną przyrządy pokładowe, skutkując utratą danych pilotażowych. Destrukcyjnie mogą ulec także anteny systemów komunikacyjnych i nawigacyjnych, odsłonięte fragmenty instalacji elektrycznych lub hydraulicznych, radar pogody i jego osłona, światła lądowania i inne.

Załogi lotnicze oraz personel obsługowy powinny zgłaszać wszystkie zderzenia z ptakami oraz powstałe skutki takich kolizji, ponieważ takie dane są niezbędne do ilościowego określenia zagrożenia. Umożliwia to zarządzającym portami lotniczymi monitorowanie ryzyka kolizji ze zwierzętami i skuteczności środków ograniczających zagrożenie. Informacje dotyczące zderzeń z ptakami są również wykorzystywane przez producentów samolotów do zwiększania odporności konstrukcji na kolizje. W przypadku zaistnienia zderzenia personel techniczny powinien postępować zgodnie z odpowiednimi procedurami konserwacyjnymi dotyczącymi kontroli po kolizji z ptakami, określonymi w instrukcji obsługi danego statku powietrznego. Samolot należy poddać przeglądowi pod kątem możliwych uszkodzeń całej konstrukcji i poszczególnych jej podzespołów. Regularnie przed każdym odlotem statek powietrzny należy sprawdzać pod kątem uszkodzeń spowodowanych przez ptaki podczas poprzedniego lotu oraz istnienia gniazd, które zwierzęta mogły zbudować i umiejscowić w nocy, w konstrukcji samolotu. Należy zaznaczyć, że niektóre uszkodzenia silników lub powierzchni sterowych mogą być wykryte dopiero po włączeniu zasilania, skonfigurowaniu statku powietrznego do następnego startu lub po rozpoczęciu manewrowania.



Fot. 6. Ślady po kolizji samolotu pomiarowego PAŻP z ptakiem, autor: Tomasz Lasocki

Na zakończenie warto także wspomnieć o kolizjach z ptakami w czasie lotów realizowanych w ramach działalności Inspekcji Lotniczej. Profile lotów samolotów inspekcyjnych PAŻP znacznie różnią się od trajektorii innych statków powietrznych. Dla porównania samoloty komercyjne natychmiast po starcie wznoszą się na wysokość przelotową około 30000 stóp i inicjują zniżanie dopiero przed lądowaniem na lotnisku docelowym. Obloty urządzeń radionawigacyjnych, systemów świetlnych lub walidacja procedur lotniczych obejmują długie, powtarzające się po wielokroć segmenty lotów, wymuszone przez konkretne, niezmiennie procedury pomiarowe. W dużej mierze realizowane są one na małych wysokościach, często zajmowanych przez stada ptaków. Z tego powodu samoloty pomiarowe są znacznie narażone na niebezpieczeństwo spotkania z ptakami. Papugi PAŻP w czasie oblotów, przez dużą część czasu i wykonywania zadań krążą nad lotniskami i w ich otoczeniu, na wysokościach około 500-3000 stóp. Wielokrotnie wtedy wlatują w miejsca pobytu ptaków nad terenami leśnymi, łąkami i akwenami wodnymi lub przecinają ich trasy lotu. Godziny realizowania lotów kontrolno-pomiarowych obejmują różne pory dnia i nocy, często także świt lub zmierzch, czyli okresy zwiększonej aktywności lotnej ptaków. Loty inspekcyjne każdorazowo wykonywane są z włączonymi światłami samolotu, ze średnią lub małą prędkością wymaganą w czasie pomiarów, przy dość głośnej pracy silników wynikającej z częstych zmian ich obrotów, czyli wszystkimi tymi czynnikami, które powinny odstraszać zwierzęta od samolotu. Mimo tego wielokrotnie na przestrzeni lat dochodziło i nadal dochodzi do bliskich spotkań i kolizji z ptakami. Część z nich skutkowałą pozostawionymi na kadłubach samolotów PAŻP śladami po bezpośrednim kontakcie ze zwierzętami, takimi jak pojedyncze pióra lub krew. Kilukrotnie po wylądowaniu znajdowano też wbite w różne elementy samolotów ciała ptaków. W skali roku takich zdarzeń jest około 5-6.

Podsumowując należy stwierdzić, że kolizje statków powietrznych z ptakami są zjawiskiem nieuniknionym. Eksperci lotniczy spodziewają się, że w ciągu następnej dekady ryzyko, częstotliwość i dotkliwość kolizji zwierząt z samolotami będzie sukcesywnie wzrastać. Będzie to miało związek ze wzrostem ilości ruchu powietrznego, tendencją do stosowania w lotnictwie komunikacyjnym dużych maszyn napędzanych jedynie dwoma silnikami oraz zwiększoną liczebnością populacji ptaków, zwłaszcza stadnych. Zagrożenie związane z fauną jest problemem globalnym i dotyka wszystkich podmiotów lotnictwa, w tym pilotów i mechaników, operatorów lotnisk i kontrolerów ruchu lotniczego, producentów samolotów i silników, linie lotnicze, organizacje szkolenia lotniczego oraz analityków bezpieczeństwa lotniczego. Każdy w swoim obszarze działania musi na bieżąco wypracowywać najlepsze sposoby przeciwdziałania temu zjawisku i jego skutkom. Tylko zbiorowy wysiłek może docelowo spowodować zmniejszenie ryzyka kolizji z ptakami i podnieść poziom bezpieczeństwa realizowanych operacji lotniczych.



Paweł Szpakowski

Specjalista ds. kontroli urządzeń powietrza. Inspektor pokładowy.

Od ponad 20 lat członek załogi samolotów Inspekcji Lotniczej PAŻP – „Papuga”.

Local Safety Expert w obszarze inspekcji z powietrza

Autor publikacji z zakresu bezpieczeństwa lotniczego m. in. dla portów lotniczych: Gdańsk, Rzeszów, Olsztyn

Operator i pilot dronów

Rola kontrolerów ruchu lotniczego w sytuacjach zagrożenia statków powietrznych przez ptaki



Paweł Szpakowski



Fot. 1. Wieża kontroli lotniska jako najlepsze miejsce do obserwacji ptaków, źródło: pexels.com

Na przestrzeni lat, kiedy stale wzrasta liczba wykonywanych operacji lotniczych, zwiększa się też ilość różnego rodzaju kolizji i niebezpiecznych zbliżeń z udziałem ptaków. Każde takie zdarzenie stanowi potencjalne zagrożenie dla uczestniczącego w nim statku powietrznego i osób znajdujących się na pokładzie. Nie jest możliwe całkowite wyeliminowanie tego typu incydentów, można jedynie próbować przeciwdziałać ich powstawaniu i ewentualnym skutkom. Zapobieganie zderzeniom ze zwierzętami jest wspólnym obowiązkiem załóg latających, operatorów lotnisk ale także kontrolerów ruchu lotniczego (ATC). Zaangażowany, świadomy i czujny kontroler może

pomóc załodze lotniczej w uniknięciu zderzenia z ptakami, a jeżeli już do niego dojdzie, w minimalizowaniu skutków incydentu. Niestety nie ma zestawu gotowych reguł, które należałoby wtedy bezwarunkowo realizować i przestrzegać. W tym przypadku, podobnie jak w każdej niecodziennej, awaryjnej sytuacji, kontrolerzy powinni kierować się bieżącą oceną danego zdarzenia, swoją fachową wiedzą i doświadczeniem.

Zgodnie z Aneks 11 Organizacji ICAO do zadań służby kontroli ruchu lotniczego należy między innymi zapobieganie kolizjom statków powietrznych ze sobą i z przeszkodami oraz udzielanie wskazówek i informacji użytecznych dla bezpiecznego oraz sprawnego wykonywania lotów. Jeżeli podejmiemy się próby definicji terminu „przeszkoda lotnicza”, to w oparciu o Dokument 4444 ICAO, dowiadujemy się, że także ptaki, siedzące na ziemi lub unoszące się w powietrzu, należy traktować jako przeszkody występujące w polu manewrowym lotniska. Obecność ptaków na lotnisku wiąże się z koniecznością podjęcia przez służby kontroli ruchu lotniczego wszelkich możliwych czynności zmierzających do przeciwdziałania ich wpływowi na bezpieczeństwo wykonywanych operacji lotniczych. Obserwacja i weryfikacja pojawienia się, w każdej części pola manewrowego lotniska i w jego najbliższym, kilkukilometrowym otoczeniu, wszelkich niebezpieczeństw i przeszkód należy do kontrolerów kontroli lotniska (TWR). Sprzyja temu lokalizacja ich miejsca obserwacji na szczycie wieży, najwyższego znajdującego się w okolicy budynku, usytuowanego zazwyczaj strategicznie, w centralnej części portu lotniczego, w większości przypadków zapewniającego pole widzenia 360°. Szanse na zaobserwowanie i wykrycie przeszkód w postaci ptaków są tym większe, im większa jest licebność stada i wielkość poszczególnych osobników, czyli rozmiar obserwowanej przeszkody. W większości przypadków to kontrolerzy TWR jako pierwsi są w stanie spostrzec ptaki na lotnisku, w jego strefach startów lub podejścia do lądowania. Dzięki temu widząc potencjalne zagrożenie, mogą natychmiast rozpoczynać działania zmierzające do uniknięcia niebezpieczeństwa kolizji. Zapisy dotyczące obserwowania ptaków, analizowania zagrożeń, które stanowią o bezpieczeństwie statków powietrznych, ich przeciwdziałaniu, a także konieczności informowania o takich faktach pilotów, zawarte są w Instrukcjach Operacyjnych TWR poszczególnych portów lotniczych. Podstawową metodą śledzenia prowadzoną przez kontrolerów jest obserwacja wzrokowa, wspomagana prostymi przyrządami optycznymi, takimi jak lornetki. W warunkach ograniczonej widzialności może być uzupełniana za pomocą systemów radarowych. Na niektórych lotniskach do wykrywania ptaków, wykorzystywane są specjalistyczne „ptasie radary”.

Jeśli kontrolerzy ATC mają potwierdzone informacje o aktywności ptaków w rejonie lotniska lub o możliwości pojawienia się ich, powinno to stanowić podstawę do natychmiastowego rozpowszechnienia przez służby ruchu lotniczego takiej wiadomości, za pomocą dostępnych w lotnictwie systemów szybkiego informowania, takich jak wydawany w formie pisanej NOTAM czy rozpowszechniany automatycznie, w sposób głosowy, ATIS. Zwłaszcza w przypadku tego drugiego należy pamiętać, aby po ustaniu zagrożenia ostrzeżenia kasować. Naczęści lotnisk powtarzają się przypadki, że informacje o aktywności ptaków są następowane w ATIS i z czasem przestają pełnić rolę ostrzeżenia, na które reaguje się z odpowiednią czujnością. Podobnie jak wśród kierowców, którzy obserwując wielokrotnie te same znaki drogowe, w tych samych miejscach, tak załogi samolotów odsłuchujące po wielokroć, tę samą wiadomość, przestają ją „zauważać” i z uwagą na nią reagować.



Lotnisko Chopina w Warszawie





Zgłoszenia o obecności ptaków przekazywane do wieży lub informacje o ptakach przekazywane przez kontrolerów TWR do załóg samolotów mają największą wartość jeśli zawierają wszystkie elementy, takie jak: lokalizacja, gatunek, przybliżona ilość sztuk/ wielkość stada, wysokość lotu (jeśli jest znana), kierunek lotu.

TWR-3-12	INOP POZNAŃ TWR
3.8	Zagrożenie bezpieczeństwa statków powietrznych przez ptaki lub inne zwierzęta
3.8.1	Odpowiedzialność Poznań TWR za informowanie dowódców statków powietrznych o występowaniu ptactwa lub innych zwierząt na RWY lub w jej pobliżu ogranicza się do końcowej fazy podejścia do lądowania.
3.8.2	Jeśli Poznań TWR otrzyma informację o zaistniałej lub grożącej kolizji z ptactwem albo zauważy obecność ptaków czy innych zwierząt na lotnisku lub w strefie podejścia czy odlotu, powinna: <ul style="list-style-type: none"> a) podjąć działania dla uniknięcia kolizji (przerwanie startu, podejścia) oraz powiadomić załogę zagrożonego statku powietrznego; b) natychmiast zgłosić ten fakt do Dyżurnego Operacyjnego Portu Lotniczego, podając miejsce pojawienia się ptaków lub innych zwierząt; c) w przypadku wystąpienia opóźnień powiadomić SUP ATM oraz inne zainteresowane służby.
3.8.3	W przypadku kolizji statku powietrznego z ptakami lub innymi zwierzętami i zadeklarowaniu przez dowódcę statku powietrznego sytuacji awaryjnej oraz awaryjnego lądowania Poznań TWR podejmuje działania zgodne z pkt 3.3 oraz 3.4.
3.8.4	Po zaobserwowaniu stada ptaków przemieszczającego się w pobliżu lotniska lub po otrzymaniu takiej informacji Poznań TWR przekazuje załogom statków powietrznych BIRD ACTIVITY INFORMATION, która powinna zawierać: <ul style="list-style-type: none"> a) miejsce oraz przybliżony kierunek przemieszczania; b) jeśli jest znane – wysokość, ilość, gatunek lub wielkość ptaków.
3.8.5	W uzasadnionych przypadkach Poznań TWR przekazuje do APP Poznań informację o występowaniu ptactwa na lotnisku lub w jego pobliżu.
UWAGA:	Jeżeli zachodzi taka konieczność należy umieścić w komunikacie ATIS informację "birds activity".

Fot. 2. Przykładowy zapis w Instrukcji Operacyjnej Wieży TWR dotyczący zagrożenia ze strony ptaków, źródło: PAŻP

Niemniej każda, nawet niepełna, informacja o mogącym wystąpić zagrożeniu dla bezpiecznego wykonania operacji lotniczej jest cenna i może być przydatna dla pilotów. Źródłem wiedzy dla kontrolerów o pojawieniu się ptaków mogą być także sami piloci samolotów poruszających się po lotnisku, startujących lub zbliżających się do lądowania. Załogi statków powietrznych powinny każdorazowo informować służby ruchu lotniczego o obecności ptaków bez względu na to, czy nastąpiła kolizja z nimi, czy też nie. Jeśli zwierzęta zostaną zaobserwowane na kierunku przemieszczania się statku powietrznego, piloci mogą zażądać ich przepłoszenia i rozważyć, w uzgodnieniu z kontrolerami ATC, częściową modyfikację trasy lotu poprzez

zmianę kursu, czasu operacji i/lub prędkości wykonywania operacji. Załoga statku powietrznego powinna również skoordynować ze służbami kontroli ruchu lotniczego, możliwość alternatywnych opcji startu i lądowania na drogach startowych, gdzie nie stwierdzono zagrożenie ze strony ptaków.

Służby operujące na terenie portu lotniczego, mające stałą łączność z wieżą kontroli ruchu lotniczego, mogą także przekazać kontrolerom informacje o zauważonych ptakach. Kontrola ruchu lotniczego w przypadku pozyskania takich informacji ma obowiązek przekazania ostrzeżeń statkom powietrznym operującym w rejonie lotniska, a jednocześnie za pomocą służb lotniskowych: Sokolnika lub Dyżurnego Portu, podjąć próbę usunięcia skrzydlatych intruzów ze strefy w której wykonywane są loty. Po zakończeniu, do wieży muszą zostać przekazane informacje o rezultatach podjętych działań odstraszających.

Towarzystwo lotnicze.....		01/02	Wpływ na przebieg lotu:	
Producent samolotu/typ.....	03/04		bez wpływu	<input type="text"/> 32
Producent silnika/typ.....	05/06		przerwano start	<input type="text"/> 33
Znak rejestracyjny ACFT.....	07		lądowanie awaryjne	<input type="text"/> 34
Data: dzień.....miesiąc.....rok.....	08		wyłączenie silnika	<input type="text"/> 35
Czas lokalny.....	09		inne (opisać)	<input type="text"/> 36
brzask <input type="checkbox"/> A dzień <input type="checkbox"/> B zmierzch <input type="checkbox"/> C noc <input type="checkbox"/> D 10	11/12		Stan nieba:	37
Nazwa lotniska.....			bezczmurne	<input type="text"/> A
Użyta RWY.....	13		lekko zachmurzenie	<input type="text"/> B
Położenie ACFT, jaździ w przelocie.....	14		duże zachmurzenie	<input type="text"/> C
Wysokość (AGL).....ft	15		Opady:	
Prędkość (IAS).....kt	16		mgła <input type="text"/> 38 deszcz <input type="text"/> 39 śnieg <input type="text"/> 40	
Faza lotu:	17		Gatunek ptaków.....	41
postój <input type="text"/> A			Liczebność ptaków:	
kolowanie <input type="text"/> B			przelatujących 42	uderzających 43
start <input type="text"/> C			1 <input type="text"/> A	<input type="text"/> A
wznoszenie <input type="text"/> D			2-10 <input type="text"/> B	<input type="text"/> B
przelot <input type="text"/> E			11-100 <input type="text"/> C	<input type="text"/> C
zniżanie <input type="text"/> F			więcej <input type="text"/> D	<input type="text"/> B
podejście <input type="text"/> G			Wielkość ptaków:	44
lądowanie <input type="text"/> H			male <input type="text"/> S	
Części ACFT:			średnie <input type="text"/> M	
uderzone		uszkodzone	duże <input type="text"/> L	
owiewka <input type="text"/> 18		<input type="text"/>		
szyba <input type="text"/> 19		<input type="text"/>		
dziób (bez ww.) <input type="text"/> 20		<input type="text"/>		
silnik nr 1 <input type="text"/> 21		<input type="text"/>		
silnik nr 2 <input type="text"/> 22		<input type="text"/>		
silnik nr 3 <input type="text"/> 23		<input type="text"/>		
silnik nr 4 <input type="text"/> 24		<input type="text"/>		
śmigło <input type="text"/> 25		<input type="text"/>	Czy pilot był uprzedzony o ptakach?	45
płat <input type="text"/> 26		<input type="text"/>	Tak <input type="text"/> Y	Nie <input type="text"/> X
kadłub <input type="text"/> 27		<input type="text"/>		
podwozie <input type="text"/> 28		<input type="text"/>		
ogon <input type="text"/> 29		<input type="text"/>		
reflektory <input type="text"/> 30		<input type="text"/>		
inne (wskazać) <input type="text"/> 31		<input type="text"/>		

UWAGI (opisz uszkodzenia, obrażenia i inne informacje): 46/47

Fot. 3. Formularz raportu o zderzeniu z ptakami (wersja polska), źródło: AIP Polska

W sytuacji pojawienia się realnego zagrożenia ze strony zwierząt dla bezpieczeństwa realizowanych operacji lotniczych rolą kontrolera jest:

- zgłaszanie do służb lotniska i koordynowanie działań związanych z przepłaszaniem ptaków,
- opóźnianie operacji startu lub lądowania,
- owykorzystanie opcji alternatywnej drogi startowej do lądowań i startów,
- zatwierdzenie zmniejszonej prędkości operacyjnej statku powietrznego,
- zastosowanie alternatywnej trasy i wysokości lotu.

Ponieważ większość kolizji z ptakami ma miejsce do wysokości około 3000 stóp nad ziemią, kontrolerzy mogą zapewniać, że startujący statek powietrzny wzniesie się powyżej tej wysokości tak szybko, jak to tylko możliwe, jednocześnie zachowując relatywnie niską prędkość przelotową, co może zmniejszyć negatywne skutki zderzenia z ptakami. Spotykając stado ptaków na podejściu, blisko drogi startowej, najbezpieczniejszym działaniem dla statków powietrznych jest przelecenie przez to stado i lądowanie. Usiłowanie wykonania wtedy odejścia na drugi krąg wymaga zwiększenia prędkości i wysokich obrotów silników, co zwiększa prawdopodobieństwo ich uszkodzenia poprzez zassanie ptaków do silników. Jeżeli dojdzie do kolizji ważne jest, aby natychmiast zgłaszać incydent kontrolerom wieżowym i ostrzegać o zagrożeniu inne statki powietrzne znajdujące się w okolicy. Dodatkowo wszyscy użytkownicy statków powietrznych powinni wypełniać odpowiednie raporty o zderzeniach. Ważne jest, aby informować o obecności zwierząt zarówno w powietrzu, jak i na ziemi. Dotyczy to również zdarzeń związanych z bliskim minięciem się z ptakami i innymi zwierzętami (ang. near miss). Raportowanie pomaga zarządzającym portem lotniczym zmniejszać przyszłe zagrożenia poprzez wdrażanie procedur łagodzenia skutków spotkań z ptakami.

Kontrolerzy stykający się z tematem zderzeń ze zwierzętami, powinni mieć stałą świadomość, że zassanie ptaków do silników samolotu lub wirników śmigłowca, uszkodzona w wyniku kolizji/penetracji przednia szyba, ograniczająca widoczność z kabiny załogi, mogą prowadzić do utraty kontroli nad statkiem powietrznym i częściowej lub całkowitej niedyspozycji załogi lotniczej. Inne możliwe, mniej niebezpieczne skutki, to awaria systemu elektrycznego i/lub hydraulicznego, problemy z podwoziem, konieczność przeciwdziałania przez pilotów różnym, nagle powstającym trudnościom. W konsekwencji kolizji z ptakami, w zależności od fazy lotu, kontrolerzy muszą spodziewać się działań załogi lotniczej, którymi będą alternatywnie: przerwany start, natychmiastowy powrót na ziemię lub lądowanie na następnym odpowiednim lotnisku. Aby rozpocząć udzielanie pomocy statkowi powietrznemu, który znalazł się w sytuacji zagrożenia bezpieczeństwa po zaistniałym incydencie, kontrolerzy powinni podjąć działania zgodne z listą kontrolną dotyczącą postępowania w nietypowych sytuacjach, zawartą w dokumentach organizacji Eurocontrol. Opiera się ona na realizacji zasady **ASSIST**, której kolejne litery należy interpretować jako:

A - (ang. Acknowledge) - potwierdzić zderzenie z ptakami, zapytać o zamiary załogi, gdy sytuacja na to pozwala, zminimalizować zmiany częstotliwości i ustalić, czy załoga jest w stanie kontrolować statek powietrzny,

S - (ang. Separate) - odseparować statek powietrzny od innego ruchu, nadać mu priorytet do lądowania, zezwolić na długie podejście, jeśli jest to wymagane,

S - (ang. Silence) - zminimalizować w razie potrzeby korespondencje z innymi załogami lotniczymi, użyć oddzielnej częstotliwości, jeśli jest to możliwe,

I - (ang. Inform) - poinformować służby ratunkowe lotniska i wszystkie zainteresowane pod-

mioty, zgodnie z lokalnymi procedurami,

S - (ang. Support) - wspierać lot, który doświadczył skutków zderzenia z ptakiem, wszelkimi żądanymi i uznanymi za konieczne informacjami, np. rodzaj podejścia, długość drogi startowej, szczegóły lotniska itp.,

T - (ang. Time) - zapewnić załodze czas na ocenę sytuacji i wypracowanie decyzji odnośnie dalszego postępowania, nie wymuszać realizacji zadań, które nie są ważne i pilne.

Należy pamiętać, że w przypadku zderzenia z ptakami podczas startu lub lądowania, droga startowa przed ponownym jej użyciem musi zostać sprawdzona, aby upewnić się, że jest wolna od wszelkich zanieczyszczeń, w tym szczątków ptaków i ewentualnych elementów, które mogły odpaść ze statku powietrznego w czasie kolizji. Z tego powodu natychmiastowym działaniem po zdarzeniu jest wstrzymanie operacji na danej drodze startowej.



Fot. 4. Zapobieganie kolizjom statków powietrznych z ptakami należy także do kontrolerów ruchu lotniczego, źródło: unsplash.com

Pomoc merytoryczną w zakresie przeciwdziałania zagrożeniom ze strony ptaków stanowi Dokument 9137 część 3 ICAO. Zostały w nim zawarte, między innymi, zalecenia dla służb ruchu lotniczego, dotyczące identyfikowania zagrożeń ze strony zwierząt. Zgodnie z dokumentem, dla służb ATC muszą być opracowane precyzyjne i jasne procedury postępowania w sytuacjach zagrożenia ze strony fauny, a kontrolerzy powinni być przeszkoleni w zakresie odpowiedniego reagowania na takie sytuacje. Poszczególne państwa mają za zadanie opracowywać i wdrażać jednolite standardy operacyjne dla tego typu procedur. Szkolenia z tej dziedziny powinny stać się koniecznością, a ich odbycie cyklicznym obowiązkiem. Celowe jest utrzymywanie ścisłej współpracy między służbami kontroli ruchu, a przedstawicielami portów lotniczych w zakresie doskonalenia sposobów komunikacji i informowania o aktywności zwierząt na lotnisku i działań mających na celu ochronę ruchu lotniczego przed kolizjami z nimi.

Podsumowując, należy stwierdzić, że kontrolerzy ruchu lotniczego odgrywają znaczącą rolę w zapobieganiu zdarzeniom ze zwierzętami. Wieża jest kluczowym elementem zespołu zarządzania ryzykiem zderzeń z ptakami, stanowiąc ważną część systemu bezpieczeństwa lotów. Kontrolerzy TWR często jako pierwsi rozpoznają potencjalne zagrożenie, a następnie ostrzegają załogi lotnicze o istnieniu ryzyka spotkania ze zwierzętami. Odbiór takich informacji zwiększa świadomość sytuacyjną pilotów i umożliwia im modyfikowanie trajektorii dalszego lotu, zmniejszając prawdopodobieństwo i dotkliwość zderzenia z ptakami. Kontrolerzy będący w stałym kontakcie ze służbami operacyjnymi lotniska, mogą na bieżąco interweniować w przypadku powstawania zagrożenia ze strony zwierząt, poprzez żądanie natychmiastowego odstraszenia skrzydlatych intruzów i tym samym nie dopuścić do niebezpieczeństwa kolizji. W sytuacji kiedy doszło już do zderzenia z ptakami działania służb ATC powinny nie tylko ograniczać powstałe szkody ale, co najważniejsze, pomóc ocalić osoby znajdujące się na pokładzie uszkodzonej maszyny. Rolą kontrolerów jest zapewnienie możliwie największego wsparcia załodze statku powietrznego, która ucierpiała, a także w miarę możliwości odseparowanie innych statków powietrznych operujących w pobliżu od źródła zagrożenia.



Paweł Szpakowski

Specjalista ds. kontroli urządzeń powietrza. Inspektor pokładowy.

Od ponad 20 lat członek załogi samolotów Inspekcji Lotniczej PAŻP – „Papuga”.

Local Safety Expert w obszarze inspekcji z powietrza

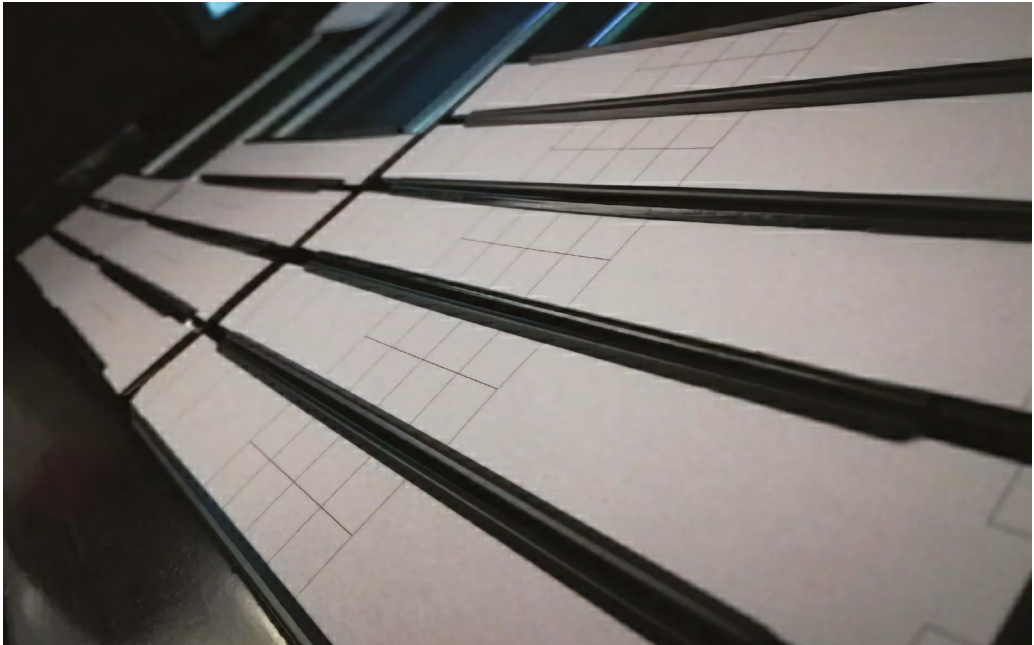
Autor publikacji z zakresu bezpieczeństwa lotniczego m. in. dla portów lotniczych: Gdańsk, Rzeszów, Olsztyn

Operator i pilot dronów

EFS FIS - automatyzacja w przestrzeni niekontrolowanej.



Piotr Paszyński



Electronic Flight Strips (EFS) to więcej niż digitalizacja zapisu na paskach postępu lotu - to baza do automatyzacji części prostszych czynności wykonywanych przez Służbę Informacji Powietrznej (FIS). To także odpowiedź na stale rosnący ruch w przestrzeni klasy G.

Informatorzy Służby Informacji Powietrznej odpowiadają za bezpieczeństwo lotów w przestrzeni niekontrolowanej. Jest to część FIRu o największej różnorodności działalności lotniczej. Poza ruchem lekkich statków powietrznych wykonujących najróżniejsze operacje: loty turystyczne, szkoleniowe, ratownicze, zrzuty i obloty, obsługiwane są również paralotnie, drony, operacje wojskowe, a sporadycznie nawet przeloty samolotów komunikacyjnych. Do obowiązków FISu należy udzielanie pilotom informacji mającej wpływ na bezpieczeństwo wykonywanych operacji. Najważniejsze z nich dotyczą ruchu kolizyjnego, zajętości elastycznych struktur przestrzeni oraz niebezpiecznych zjawisk pogodowych. Istotne są również procedury związane ze służbą alarmową, mające na celu uruchomienie w odpowiednim czasie

akcji ratowniczej. FIS przyczynia się także do zwiększenia bezpieczeństwa w przestrzeni kontrolowanej, poprzez ochronę CTR i dolnych segmentów TMA przed wtargnięciami mniej doświadczonych pilotów w pobliże operacji samolotów komunikacyjnych.

W odpowiedzi na stale rosnący ruch w przestrzeni klasy G we wszystkich regionalnych ośrodkach FIS wprowadzono zmiany technicznie i operacyjnie umożliwiające podział sektorów, aby zwiększyć liczbę możliwych do obsłużenia operacji. Innym sposobem na podniesienie poziomu bezpieczeństwa i przepustowości zapewnianej służby jest zautomatyzowanie części prostych i powtarzalnych zadań, co da personelowi operacyjnemu więcej czasu na bezpośrednią pomoc pilotom.

Już od ponad roku, w ramach zespołu inicjującego projekt, przygotowywana jest koncepcja systemu elektronicznych pasków postępu lotu dla Służby Informacji Powietrznej. W toku prac kilkunastu osób opracowano ponad 50 stronicowy dokument opisujący funkcje systemowe, które zostały uznane za przydatne. Po serii warsztatów z potencjalnymi wykonawcami zrezygnowano z części rozwiązań dających relatywnie małe korzyści w odniesieniu do generowanych kosztów.

1. Setki planów lotu

Jednym z bardziej czasochłonnnych zadań realizowanych przez asystentów FIS jest przygotowanie planów lotu. Drukuje się je w formie pasków z systemu Pandora, który umożliwia wyfiltrowanie lotów VFR od IFR, nie daje jednak możliwości wybrania planów lotu odbywających się w danym sektorze. Dlatego konieczne jest ciągłe przeglądanie wszystkich napływających planów VFR oraz powiązanych depech i ich ręczna selekcja. Nowy system ma zautomatyzować te czynności. W projektowanym systemie nastąpi odejście od pasków papierowych na rzecz elektronicznych. Ponadto będzie on samodzielnie nadpisywał zmiany czasu planowanego startu, aktualizację trasy lotu, oraz informacje o regulacjach ATFM dla planów, których fragment przebiega w przestrzeni kontrolowanej. Z odpowiednim wyprzedzeniem paski będą wyświetlały się w sekcji „Inbound”, alternatywnie będzie opcja szybkiego wyszukiwania planu lotu z wykorzystaniem aplikacji rozpoznającej odręczne pismo. Dodatkowo system będzie samodzielnie wypełniał informacje o SQUAWKu, jeśli został przydzielony inny niż 7000 - dla lotów IFR. Obecnie powyższą informację trzeba ręcznie przepisać z systemu PEGASUS_21.

2. Szybkie wprowadzanie danych

Wśród podstawowych założeń projektowanego systemu była możliwość szybszego od tradycyjnego zapisu danych o lotach wykonywanych bez złożonego planu lotu. Takie operacje nierzadko stanowią większość w ciągu dyżuru. Pomimo niedogodności związanych z pisaniem za pomocą rysika jest kilka elementów, które jeśli zostaną zautomatyzowane, mogą doprowadzić do szybszego wypełnienia całego paska postępu lotu. Pierwszym takim elementem jest typ statku powietrznego, który w ponad 95 % przypadków może zostać wypełniony automatycznie w oparciu o bazę danych łączącą znaki rejestracyjne statku powietrznego z jego typem. Kolejną informacją uzupełnianą bez udziału użytkownika systemu jest zapis aktualnego czasu, w którym pilot zgłasza się na łączność.

Jako standardowa wartość SQUAWK dla VFR wyświetlane będzie 7000. Obecnie jeśli Informator chce przydzielić indywidualny kod transpondera musi znaleźć wolny kod w systemie Pandora i przepisać go na pasek. W założeniach nowego systemu po kliknięciu w 7000 system sam „nadpisze” pierwszy wolny kod z puli FIS. Najbardziej pracochłonnym elementem, jaki musi zostać zapisany dla każdego lotu jest planowana trasa. Aby uwzględnić preferencje użytkowników opracowane zostały trzy sposoby wprowadzania trasy: tradycyjna - z wykorzystaniem rozpoznawania odręcznego pisma, interaktywna mapa, na której trasa może zostać wprowadzona przez wybranie kolejnych miejscowości lub punktów oraz predefiniowana tabela z najczęściej wykorzystywanymi punktami lub trasami (np. oblot CTR).

3. Świat dronów

Zarządzanie ruchem dronowym może być w nadchodzących latach szansą dla PAŻP na pozyskanie nowych źródeł finansowania. Jednak z drugiej strony będzie stanowić istotne wyzwanie w dziedzinie bezpieczeństwa. Przygotowanie się na dynamicznie rosnącą liczbę nowych użytkowników przestrzeni klasy G będzie wymagało sprawnej wymiany informacji pomiędzy systemami „dronowymi” oraz systemami wykorzystywanymi przez Służbę Informacji Powietrznej. Niestety, koncepcja wertykalnego odseparowania operacji załogowych i bezałogowych nie zawsze będzie działać. Trzeba pamiętać o lotach o specjalnym statusie takich jak loty ratownicze czy garda oraz o paralotniach, które uprawnione są do wykonywania operacji poniżej 150 m, a także startach i lądowaniach ze stale rosnącej liczby lądowisk. Dodatkowo, jeśli trasa załogowego statku powietrznego, który zadeklarował sytuację w niebezpieczeństwie będzie przebiegać w pobliżu strefy lotów autonomicznych FIS musi mieć możliwość natychmiastowego przekazania informacji o potencjalnym zagrożeniu do zarządzającego strefą dronową. Dodatkowo, z czasem prawdopodobnie pojawiać się będzie zapotrzebowanie na loty autonomiczne powyżej 120 metrów zgłaszane zarówno ze strony wojskowej, jak i cywilnej.

4. Przepływ informacji

Przekazywanie informacji o locie lub koordynacja w przypadku wlotu w przestrzeń kontrolowaną jest czynnością wykonywaną nawet kilkadziesiąt razy w ciągu godziny. Komunikacja telefoniczna jest wysoce nieefektywna, między innymi dlatego, że odciąża innego pracownika operacyjnego od wykonywanych w danej chwili czynności. Praca na paskach elektronicznych umożliwi automatyczne przekazywanie informacji o operacji pomiędzy sektorami FIS. Dodatkowo, po zintegrowaniu systemów paskowych FIS i TWR możliwe będzie elektroniczne przekazywanie za pomocą OLDI: „Estimate”, transferu „łączości”, a nawet zezwolenia na wlot w CTR lub informacji o konieczności oczekiwania poza przestrzenią kontrolowaną.

5. Integracja systemów

Kolejną czasochłonną czynnością jest zapis istotnych czasów dotyczących operacji oraz przemieszczanie paska pomiędzy różnymi częściami beja. Dla lotów, wobec których nie jest pełniona służba radarowa, po każdym ręcznym przesunięciu paska pomiędzy sekcjami może

następować automatyczne zapisanie czasu przyjęcia na łączność, oraz przekazania statku powietrznego do kolejnego sektora. Dodatkowo, dla lotów zidentyfikowanych przy odpowiednim przepływie danych z systemu radarowego, system może wyręczyć użytkownika z konieczności przesuwania pasków.

6. Statystyki i zarządzanie zmęczeniem

Służba Informacji Powietrznej zobowiązana jest do prowadzenia statystyk ze szczegółowym podziałem na rodzaje obiektów wykonujących loty oraz charakter operacji. Coraz częściej pojawiają się sytuacje, w których do badania incydentów lotniczych konieczne jest odnalezienie paska sprzed kilku tygodni lub miesięcy. W skali całego kraju jest to konieczność archiwizacji setek tysięcy pasków, a odnalezienie konkretnego wymaga czasem przejrzania kilkuset operacji z danego dnia. Digitalizacja dokumentacji pozwoli na automatyczne generowanie codziennych raportów oraz szybkie odnajdowanie pełnej informacji o operacji lotniczej która odbyła się nawet kilka lat wcześniej.

Dodatkowo, dzięki procedurze „process mining”, polegającej na analizie danych zawartych w logach generowanych przez system, można będzie automatycznie tworzyć raport o nadmiernym przeciążeniu pracownika operacyjnego odpowiedzialnego za dany sektor. Łącząc opisane dane z modelem przewidującym ruch General Aviation w oparciu o prognozy meteorologiczne dzięki wprowadzonej niedawno w całej Polsce procedurze podziału sektorów FIS będzie można uniknąć niebezpiecznych sytuacji zajętości częstotliwości sięgającej w okolice 100%, kiedy to możliwości nawiązania łączności pilota z FIS są bardzo ograniczone. A to bezpośrednio przekłada się na bezpieczeństwo operacji lotniczych.



Piotr Paszyński

Z branżą lotniczą związany od ponad 15 lat.

Absolwent SGH spec. „Analizy statystyczne i data mining”.

Obecnie zajmuje się budową modeli predykcyjnych oraz analizą danych satelitarnych w ramach studiów doktoranckich na kierunku Informatyka w Polsko-Japońskiej Akademii Technik Komputerowych.

Służba w informacji, informacja w służbie



Bartosz Koniuszewski

Informacja i dane lotnicze jako jedne z niezbędnych składników lotnictwa, zostały dostrzeżone już u jego zarania. Nie trzeba nadmiernej wyobraźni, aby uświadomić sobie, że oprócz urządzenia w postaci samolotu, kawałka trawy lub betonu jako niezbędnej infrastruktury oraz podstawowych urządzeń łączności, również informacja o pogodzie, miejscu docelowym, możliwych ograniczeniach lub zagrożeniach była niezbędna, żeby bezpiecznie wykonać operację lotniczą.

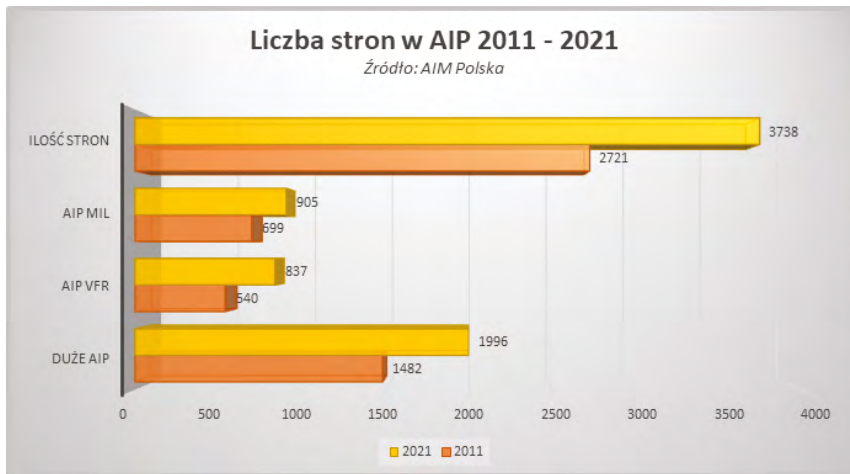


Informacje, które w początkowych latach rozwoju lotnictwa zbierano w różnych dokumentach, komisja ICAO ds. żeglugi powietrznej postanowiła zebrać i nadać im wyższą rangę – załącznika do konwencji chicagowskiej. Za formalny początek istnienia Służby Informacji Lotniczej i zaliczenie jej w poczet służb ruchu lotniczego, można zatem uznać powołanie do życia Aneksu 15 w dniu „nomen omen” 15 maja 1953 roku. Właśnie ten dzień jest obchodzony obecnie jako coroczne święto AIS.

Lata istnienia przyniosły mnóstwo przeobrażeń. Dalekopisy, teleksy, składopisy (o których Klaudiusz Dybowski pisał niedawno w SAFE SKY), różne zbiory informacji lotniczych, AGA, SAR, MET; mapy, NOTAM-y, biuletyny i wiele innych – wszystko to przez lata było unowocześnianie i dopracowywane w szczegółach. W ten sposób doszliśmy do dnia dzisiejszego, gdy Zbiór Informacji Lotniczych został zastąpiony przez Zintegrowany Pakiet Informacji Lotniczych, obecnie stanowiący jeden z Produktów Informacji Lotniczej, natomiast kartki AIP zostały zastąpione najpierw płytami CD, a teraz przez paczki danych, a sama Służba Informacji Lotniczej (AIS), przepoczwarza się na całym świecie w Służbę Zarządzania Informacją Lotniczą (AIM).

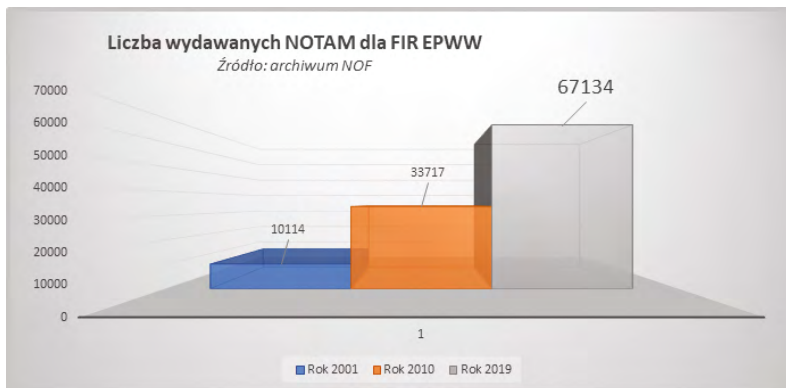
Jedną z podstawowych przyczyn wymuszających zmiany w „obsługiwaniu” informacji lotniczej – była i jest nadal – nieustannie powiększająca się ilość danych. Informacje przybywają ze wszystkich stron, lotnisk – małych i dużych, służb zarządzających przestrzenią, właścicieli przeszkód, Urzędu Lotnictwa Cywilnego i wielu, wielu innych. Napływ szerokiego strumienia danych, z jednej strony jest efektem ciągle rozwijającej się branży lotniczej, zarówno komercyjnej (przecież każde szanujące się miasto chce mieć lotnisko) jak i sportowo/rekreacyjnej,

z drugiej coraz bardziej wyśrubowanych norm bezpieczeństwa wprowadzanych przez regulacje ogólnoprawne jak i regionalne. Wszystko to wpływa na stale rosnącą liczbę publikacji.



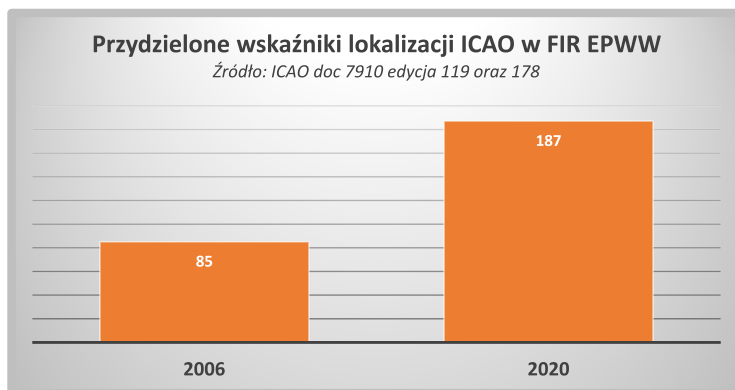
Wystarczy zerknąć na ilość dostępnych danych. Objętość Zbioru Informacji Lotniczych w ostatnich 10 latach powiększyła się o ok. 50%. Przybyły 24 nowe lotniska, powiększyła się liczba nowych struktur przestrzeni, przybywają nowe procedury lotu. Wszystkie pojawiające się dane implikują następnie zwiększoną liczbę publikacji NOTAM, które się do nich odnoszą. Niejednokrotnie słyszymy narzekania na dużą liczbę informacji, z którą należy się zapoznać, jednak gromadzenie tych danych nie jest wymysłem służby AIS, tylko konsekwencją ciągle rozwijającej się branży lotniczej w Polsce i na świecie.

Obecnie w polskiej służbie AIS pracuje ok. 40 osób. Do jej najważniejszych zadań można zaliczyć oczywiście przygotowanie AIP, które obejmuje zarówno dane tekstowe oraz rozliczne mapy, a także wydawanie NOTAM. To publikacje najbardziej kojarzące się z AIS, jednak obecnie zadania służby są o wiele bardziej złożone. Przede wszystkim AIS sam nie „produkuje” publikowanych danych, nie decyduje o np. godzinach pracy portu, posadowienia radiopomocy, czy kształcie przestrzeni CTR lub strefy TRA. Dane napływają od właścicieli, zarządzających, służb, wojska. AIS odpowiada za ich zbieranie i weryfikację oraz za dopilnowanie ich odpowiedniej jakości. A właśnie jakość obecnie jest kluczowa, ponieważ jakość wpływa na bezpieczeństwo.



Do czego potrzebne są wysokiej jakości dane? Tu właśnie pojawia się to mniej rzucające się w oczy zadanie. Przygotowywanie danych, które kiedyś kojarzyły się i wielu osobom do dziś kojarzą, z papierową publikacją, a AIS z małym wydawnictwem, niewiele obecnie ma z nią wspólnego. To co widać w postaci tekstowej, czy zobrazowanej na mapie, musi być najpierw przygotowane w formatach cyfrowych. Przygotowanie i opublikowanie w oparciu o te formaty samego AIP, to tylko wierzchołek góry cyfrowej, ponieważ potem te mini źródła pojedynczych danych, strumyki paczek cyfrowych, czy rzeki pakietów informacji lotniczych mogą być transferowane do niezliczonych systemów. Jednak, aby ten transfer się udał, to musi być bezpieczny, a dane które zawiera muszą być sprawdzone i utrzymać jakość pozwalającą wszystkim bezpiecznie latać. No bo o latanie naszej służbie chodzi. Właśnie ta rola AIS jest najważniejsza i właśnie dlatego Służba Informacji Lotniczej (AIS), przeobraziła się w Służbę Zarządzania Informacją Lotniczą (AIM). Pliki danych zawierające odniesienie do tysięcy obiektów, przygotowywane co 28 dni na kolejne daty AIRAC, aktualizują systemy zarządzania ruchem lotniczym oraz szereg pokrewnych systemów służb wsparcia operacyjnego. To te dane ubierają w realny kształt przestrzeń powietrzną, drogi lotnicze, lotniska, pomoce nawigacyjne, sektory, strefy kontrolowane, elastyczne struktury, przeszkody terenowe, a nawet dane kontaktowe (nie wspominając o częstotliwościach radiowych). Gdy dodamy do tego kilkadziesiąt tysięcy NOTAM-ów publikowanych w ciągu roku (i kilkadziesiąt tysięcy Biuletynów Informacji przed Lotem generowanych na ich podstawie przez ARO), to uwidoczni się dopiero skala oddziaływania służby AIS i waga dostępu do kompletnych oraz prawidłowych danych lotniczych.

Zbierając dane z całej szeroko rozumianej polskiej przestrzeni powietrznej, AIS pozostaje w kontakcie pośrednim lub bezpośrednim ze wszystkimi uczestnikami ruchu lotniczego, poczynając od uczniów szkół lotniczych czytających NOTAM-y, poprzez zakładających nowe lub rozbudowujących stare lotniska właścicieli prywatnych i państwowych, aż po służby PAŻP, które tworzą, modyfikują i ciągle unowocześniają naszą przestrzeń. Pozyskanie wartościowych danych nie zawsze jest proste. Firmy inwestujące w infrastrukturę lotniczą, przedsiębiorstwa wznoszące wysokie budowle, a nawet doświadczeni użytkownicy przestrzeni, wprowadzając zmiany, często nie zdają sobie sprawy jak skomplikowanym rygorom podlegają publikacje. Czasem nie mają świadomości, że przekazując współrzędne, czy opisy infrastruktury do publikacji, są i pozostają ich właścicielami i przez cały czas odpowiadają za dostarczone dane. Dlatego pracownicy służby informacji nierzadko pełnią rolę edukatorów i przewodników po zawiłościach przepisów międzynarodowych i krajowych.



Upublicznić światu kolejny kawałek przestrzeni lub nowe lotnisko to w pewnym sensie misja, a aby misja się powiodła wymaga to zaangażowania. Współpraca w większości przypadków oparta jest o umowy i wypracowane standardy przekazywania danych, co znacznie poprawia jakości otrzymywanych danych i pozwala pomyślnie przejść częste audyty, którym jako służba poddawany jest regularnie AIS/AIM.

Przyszłość służby będzie wyznaczać rozwój lotnictwa i wprowadzanie nowych technologii. Patrząc na ilość kodów ICAO przyznanych lotniskom i lądowiskom w polskiej przestrzeni powietrznej, nie należy się spodziewać zastoju i słabnącego zainteresowania lataniem. W 2006 roku było ich niecałe 100, obecnie niewiele brakuje do 200. Jeśli choć część z właścicieli tych nowych lokalizacji zapragnie przybliżyć swoją obecność szerszemu gronu lotników, należy się spodziewać dalszego wzrostu objętości produktów informacji lotniczej. Rozwój technologii przyniesie jednak zapewne nowe sposoby ich wyszukiwania i czytania. Aplikacje do planowania lotów, zaawansowane przeglądarki NOTAM w tym „digital NOTAM”, a także wiele systemów, prezentujących elementy przestrzeni są i będą oparte o przygotowywane przez AIS dane. Kontroler przed radarem obserwuje struktury, które AIS publikuje, pilot przed lotem czyta NOTAM, wydany przez AIS, a młody adept sztuki lotniczej składający plan lotu studiuje mapę, która powstała właśnie w tej służbie.



Bartosz Koniuszewski

AIS/AIM Polska

Kierownik Międzynarodowego Biura NOTAM

SAFE SKY



Polska Agencja Żeglugi Powietrznej

ul. Wieżowa 8

02-147 Warszawa

tel. +48 22 574 67 28

www.pansa.pl