

dr Michał Skakuj, Sławomir Janiszewski

Wysokość lotu i ograniczenia prędkości statku powietrznego a kolizje z ptakami

Zalecenie ograniczenia prędkości statków powietrznych w locie na wysokościach poniżej 10000 FT AGL ma swoje uzasadnienie w ograniczaniu zagrożeń związanych z kolizjami z ptakami. Nawet niewielkie zmniejszenie prędkości powoduje istotny spadek energii związanej z kolizją. Dodatkowo skrócenie czasu przelotów na wysokościach poniżej 3000 FT AGL zmniejsza to ryzyko. Większość dziennych przelotów ptaków zachodzi właśnie na niskich wysokościach, co przekłada się na dużą liczbę kolizji ze statkami powietrznymi notowanych w lotnictwie.

Kolizje statków powietrznych z ptakami

Od samego początku lotnictwa dochodziło do kolizji statków powietrznych z ptakami. Pierwsze takie zdarzenie odnotowali już pionierzy lotnictwa - bracia Wright. 7 sierpnia 1908 roku Orville Wright w trakcie lotu pokazowego w rejonie Daytony (Ohio) spłoszył stado ptaków (napoletników, nieco podobnych do naszych kosów), zabijając przy tym jednego z nich. Pierwszy, tragiczny w skutkach, wypadek (śmierć pilota - Call Rogers) po kolizji z mewą, miał miejsce w 1912 roku w Kalifornii.

Co roku dochodzi do tysięcy kolizji z ptakami, z czego ok. 15% kończy się uszkodzeniami statków powietrznych i w efekcie może wpływać na przebieg lotu. Kolizje tragiczne w skutkach zdarzają się bardzo rzadko, jednak do chwili obecnej odnotowano 55 katastrof lotniczych, w których zginęło aż 276 osób [1].

Przypadki kolizji samolotów z ptakami są wpisane w historię lotnictwa i od lat toczy się walka o minimalizowanie skutków takich zdarzeń. W końcu lat 60-tych powołano International Bird Strike Committee (IBSC), który zajmował się m.in. analizowaniem i koordynowaniem badań (zarówno dla lotnictwa cywilnego, jak i wojskowego) nad problemem zderzeń z ptakami. W 2012 roku organizacja przekształciła się w World Birdstrike Association (WBA) [2]. Doświadczenia zdobyte przez ponad 50 lat wyko-



rzystywane są na wielu lotniskach przy tworzeniu programów minimalizowania kolizji z ptakami. Rozwinięty system analizy i zmniejszania zagrożenia ryzyka kolizji z ptakami jaki istnieje w wielu krajach, praktycznie na wszystkich kontynentach, jest także efektem odpowiednich regulacji prawnych na poziomie krajowym i międzynarodowym (dzięki takim organizacjom jak: ICAO – International Civil Aviation Organization – Organizacja Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego, EASA - European Aviation Safety Agency – Europejska Agencja Bezpieczeństwa Lotniczego). Niebagatelną rolę odgrywa także edukacja prowadzona m.in. na spotkaniach krajowych komitetów

ds. zderzeń statków powietrznych ze zwierzętami zarówno wśród zarządzających lotniskami, organizacji zrzeszających pilotów, kontrolerów ruchu, linii lotniczych, a także największych producentów statków powietrznych.

Problem kolizji z ptakami jest znaczący dla lotnictwa. Świadczy o tym chociażby liczba kolizji (prawie 106 000) odnotowanych jedynie w lotnictwie cywilnym Stanów Zjednoczonych w ostatnich 20 latach [3]. Opracowania problemów kosztów związanych ze zderzeniami z ptakami szacują straty na sumę ok. 2 miliardów USD rocznie i są to koszty ponoszone jedynie przez światowe lotnictwo cywilne [4]. Same

bezpośrednie koszty jednego zderzenia (naprawy, przeglądy) określane są na około 40000 USD.

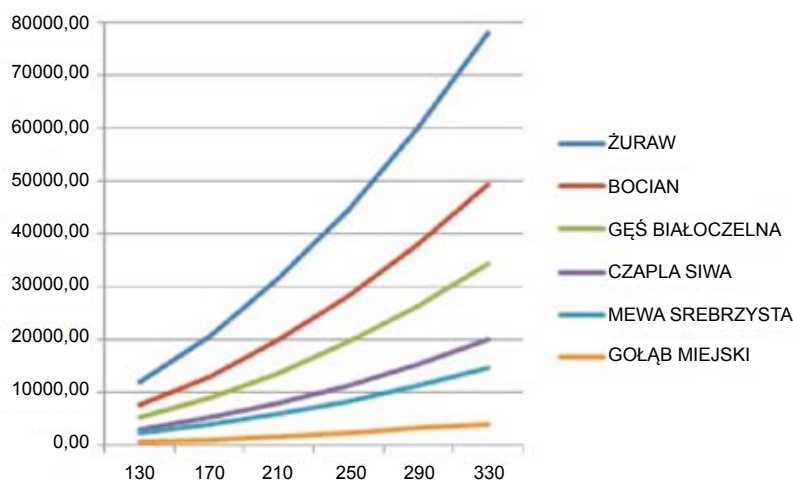
W Polsce liczba zdarzeń z ptakami (część z nich to niepotwierdzone kolizje) w ostatnich latach utrzymuje się na poziomie ok. 200 rocznie. Część wypadków miała dramatyczny w skutkach charakter – łącznie z przymusowym lądowaniem dużego samolotu pasażerskiego [5]. Z danych systemu ECCAIRS wynika, że w Polsce w latach 2010-2011 odnotowano odpowiednio 55 i 53 przypadki zdarzeń z ptakami mających wpływ na przebieg lotu (Effect On Flight - EOF). Jest to znacząco dużo, gdyż w tym samym okresie zgłoszono 218 oraz 190 kolizji z ptakami [6]. Wskazuje to na dość znaczny (bo około 30%) udział zdarzeń z kategorii EOF. Największy odsetek zdarzeń z ptakami, które miały wpływ na przebieg lotu obejmuje kategorię „przerwane podejście” Oznacza to utrudnienia związane ze startem samolotu z uwagi na obecność ptaków w pobliżu drogi startowej. Nie jest to związane z kolizjami, a z samą obecnością ptaków w rejonie drogi startowej. Kolizje z ptakami są drugim, co do znaczenia rodzajem zidentyfikowanych incydentów w zarobkowym transporcie lotniczym w Polsce [7]. Dlatego tak ważne są skuteczne programy ograniczające ryzyko kolizji statków powietrznych z ptakami (programy kontroli środowiska), które w znacznym stopniu poprawić mogą bezpieczeństwo operacji lotniczych. Koordynacja takich działań jest jednym z zadań Komitetu ds. zderzeń statków powietrznych ze zwierzętami, powołanego w 2013 roku przez Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego [8].

Gdzie i kiedy dochodzi do kolizji

Liczba kolizji z ptakami (także z innymi zwierzętami) stale rośnie, co z jednej strony związane jest z rozwojem lotnictwa, z drugiej zaś z notowanym wzrostem liczebności populacji niektórych gatunków ptaków (gęsi, kaczki, mewy, krukowate, szponiaste), stanowiących największe zagrożenie dla statków powietrznych [9, 10, 11].

Dane o kolizjach wskazują na to, że do około 90% z nich dochodzi na wysokościach do ok. 1500 FT AGL (wszystkie podawane wysokości lotu odnoszą się do poziomu ziemi AGL) - w odległości do ok. 9 km od lotniska w wypadku kolizji przy podejściu do lądowania, a 85% na wysokościach do ok. 1000 FT - w odległości do ok. 6 km od lotniska dla lądującego samolotu. Do olbrzymiej większości kolizji statków powietrznych z ptakami dochodzi zatem na dość niskich wysokościach. Około 3/4

Wykres 1. Wielkości energii (J – oś pionowa) zderzenia z wybranymi gatunkami pospolitych gatunków ptaków, w zależności od prędkości statku powietrznego (kt, mil/godzinę – oś pozioma).



wypadków ma miejsce w rejonie lotnisk na wysokościach do ok. 500 FT. Jak już zaznaczono, większość kolizji nie niesie za sobą uszkodzeń i nie wpływa na przebieg lotu. Związane jest to przede wszystkim ze stosunkowo niskimi prędkościami jakie osiągają lądujące lub startujące samoloty oraz z tym, że większość kolizji dotyczy małych, pospolitych gatunków ptaków.

Znacząca liczba drobnych ptaków migruje nocami na wyższych wysokościach (w porównaniu z typową migracją dzienną). Szacuje się, że w przypadku drobnych ptaków wróblowych nawet 80% migracji zachodzi nocą. Migracja nocna dotyczy w dużej mierze wysokości od 1500 do nawet 10000 FT i wyżej. Dienne przeloty dotyczą w dużej części znacznie niższych pułapów od 100 do 3000 FT. Największe zagrożenie dla ruchu lotniczego wiąże się z obecnością większych i cięższych gatunków ptaków z uwagi na wielkość energii związanej z potencjalną kolizją. Dodatkowo, wielkość energii jaka wydziela się w trakcie zderzenia wzrasta o ponad połowę przy jedynie 25% wzroście prędkości samolotu (wykres 1).

Wiele dużych gatunków ptaków, wykrzystujących zarówno termikę, lot pasywny jak i aktywny (bociany, orły, myszołowy, żurawie) wędruje jedynie w ciągu dnia zazwyczaj na wyższych wysokościach w strefach optymalnych prądów termicznych. Niestety, wiele ciężkich i stadnych gatunków o aktywnym locie, migruje zarówno w ciągu dnia jak i w nocy (gęsi, kaczki). Te różnice w intensywności dziennej i nocnej migracji ptaków odzwierciedla również proporcjonalnie kilkukrotnie większa liczba kolizji z ptakami w nocy na wysokościach powy-

żej 500 FT. Należy pamiętać, że zagęszczenia lecących ptaków na poszczególnych wysokościach zależne są od pory roku oraz rejonu geograficznego. I tak najintensywniejszy przelot ptaków występuje przede wszystkim w okresach migracji wiosennej i jesiennej. W warunkach Polski migracja wiosenna to zazwyczaj okres od marca do końca maja, natomiast migracja jesienna trwa przeważnie od sierpnia do listopada. Intensywność i skala migracji zależy od warunków pogodowych i zlokalizowania korytarzy migracyjnych oraz miejsc koncentracji ptaków. Korytarze migracyjne są to obszary, gdzie z uwagi na ukształtowanie terenu (zazwyczaj brzeg morza, ale też niektóre przełęczce, pasma górskie, doliny wielkich rzek) następuje wyraźne zagęszczenie przelotu ptaków. W Polsce dotyczy to przede wszystkim pasa wzdłuż wybrzeża Bałtyku, gdzie np. na Półwyspie Helskim, czy też na Mierzei Wiślanej notuje się nawet do kilkuset tysięcy ptaków przelatujących jednego dnia. W okresie lęgowym bardzo dużo ptaków przelatuje mniejsze i większe dystanse (np. na żerowiska) na obszarach o dużych zagęszczeniach par lęgowych. Dotyczy to np. obszarów Warmii i Mazur gdzie zagęszczenia par lęgowych bociana białego przekraczają 40 par/100 km². Dokładniejsze dane o okresach migracji oraz obszary koncentracji ptaków o szczególnym znaczeniu dla ruchu lotniczego będzie można wkrótce znaleźć w opublikowanej części ENR 5.6 Zbioru Informacji Lotniczych AIP. Dodatkowo, informacje o zagrożeniach związanych z obecnością ptaków w rejonach lotnisk powinny być również wskazywane przez zarządzających lotniskami i zamieszczane

na kartach informacyjnych (część AD 2.23, 2.24 oraz AD 3.22 3.23) (zgodnie z Zał.15 do Konwencji ICAO) [12].

Europejskie specyfikacje certyfikacyjne CS, a kolizje z ptakami

Rozpatrując zagrożenia związane z problemem zderzeń statków powietrznych z ptakami niezwykle istotne są dane zarówno o prędkości, przy jakiej doszło do zderzenia, jak i masie (wielkości) ptaków. Jedyne wartościowe dane obejmują te zgłoszenia, gdzie poza parametrami odnoszącymi się do położenia statku powietrznego (pułap, prędkość, faza lotu) zidentyfikowane są również gatunki ptaków. Pozwala to na określenie wielkości energii, jaka wydzieliła się w trakcie zderzenia. Dlatego dane o gatunkach ptaków są niezbędne do analiz zagrożeń związanych z zderzeniami, szczególnie, że konstrukcje statków powietrznych (struktura płatowca oraz wytrzymałość owiewki kabiny) uwzględniają m.in. wytrzymałość na kolizje. Tego typu analityczne podejście do rozważań nad zagrożeniami związanymi z ptakami zalecane jest również przez największych producentów samolotów komunikacyjnych: Boeing [13] oraz Airbus [14].

Europejskie specyfikacje certyfikacyjne odnoszą się do określonych prędkości (V_c lub V_{FE}) poszczególnych typów statków powietrznych w odpowiednich kategoriach CS oraz do określonej masy ptaka (1,82 kg - 4 lb). Tego typu analizy zagrożeń związane z wielkością wydzielanej energii w momencie zderzenia są podstawą opracowania przygotowanego na zlecenie EASA: Bird Strike Da-

Tabela 1. Udział kolizji z ptakami, gdzie odnotowano uszkodzenia statków powietrznych (% USZ) w poszczególnych kategoriach specyfikacji certyfikacyjnych CS.

Kategorie specyfikacji certyfikacyjnych CS	% USZ
CS-23 samoloty kat. normalnej, użytkowej, akrobacyjnej i transportu lokalnego	30
CS-27 wiroplaty małe	50
CS-25 samoloty duże	9
CS-29 wiroplaty duże	14

Źródło: Bird Strike Damage & Windshield Bird Strike [10].

mage & Windshield Bird Strike [10]. W swojej analizie autorzy wskazują m.in. na wyraźną zasadność stosowanych norm (specyfikacji) dotyczących kolizji z ptakami przede wszystkim w odniesieniu do kategorii CS25 (duże samoloty transportowe) oraz CS29 (wiroplaty duże). W omawianym raporcie precyzyjnie wykazano, że stosowanie tych norm w jednoznaczny sposób przyczynia się do istotnego zmniejszenia poważniejszych wypadków, których przyczyną była kolizja z ptakami. W wymienionych wyżej kategoriach statków powietrznych udział zdarzeń z uszkodzeniami jest zdecydowanie mniejszy niż w innych grupach obejmujących CS23 (samoloty kategorii normalnej, użytkowej, akrobacyjnej i transportu lokalnego) oraz CS 27 (wiroplaty małe), gdzie normy dotyczące ptaków są bardzo ograniczone lub w ogóle nie obowiązują (tabela 1).

Założenia dotyczące zmniejszania zagrożeń zostały zawarte w regulacjach dotyczących ruchu lotniczego m.in. w Wielkiej Brytanii, Kanadzie oraz Stanach Zjednoczonych (UK CAA - CAP 778, TC - CAR 602.32, FAA -14 CFR 91.117). W kwestiach prędkości

dokumenty te wskazują na nieprzekraczanie prędkości 250 kt (IAS – Indicated Air Speed) z określonymi wyjątkami. Nieprzekraczanie prędkości 250 kt na wysokościach poniżej 10000 FT jest zapisane w Załączniku 11 (Służby Ruchu Lotniczego) do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym [16], gdzie mowa jest o maksymalnych prędkościach zalecanych dla poszczególnych klas przestrzeni powietrznej poniżej pułapu 10000 FT AGL oraz w biuletynie ICAO [15]. Dodatkowo, regulacje kanadyjskie (**CAR 602.32**) wskazują również na ograniczenie prędkości do 200 kt, w odległości do 18 km od lotniska na wysokościach poniżej 3000 FT AGL. Podobnie brytyjskie CAP 778 (p. 5.1), wskazują na maksymalną prędkość 210 kt na wysokościach do 3000 FT. Unia Europejska w ramach regulacji SERA (Standardized European Rules of the Air) również wprowadza limit prędkości na poziomie 250 kt, ale uzależnia to także od możliwości technicznych statków powietrznych [17]. Powstaje pytanie, czy ograniczanie prędkości może powodować wzrost kosztów (wydłużenie czasu lotu w fazach zniżania i podejścia do lądowania). Analizy przeprowadzone na zlecenie kanadyjskiego nadzoru lotniczego [18] wskazują na bardzo małe znaczenie tego czynnika w bilansie kosztów operacji lotniczych. Dla pojedynczej operacji lądowania są to kwoty sięgające maksymalnie kilkunastu dolarów w przypadku dużych samolotów transportowych. W połączeniu z często występującymi przypadkami opóźnień startów lub lądowań spowodowanych innymi przyczynami, nie są to kwoty mogące w większym stopniu wpłynąć na koszty związane z funkcjonowaniem przewoźnika. A to właśnie ograniczenie prędkości i czasu przebywania na niskich wysokościach może w istotny sposób zmniejszyć zagrożenia związane z kolizjami z ptakami.

Ryzyko, czyli prawdopodobieństwo kolizji a konsekwencje uszkodzeń

Omawiając zjawiska kolizji statków powietrznych z ptakami bardzo ważne jest założenie nieuchronności zderzeń. Nale-



ży podkreślić, że można jednak wpływać zarówno na zmniejszanie ryzyka kolizji (czyli prawdopodobieństwa zderzenia), jak i skali zagrożenia związanego z kolizjami (zmniejszać skalę uszkodzeń, skutki zderzeń). Ryzyko kolizji wzrasta wówczas, kiedy wzrasta liczba ptaków w powietrzu w danej jednostce czasu lub przestrzeni (np. w 1 km³), wzdłuż trasy przelotu. Odwołując się do prędkości lotu - im szybciej lecimy, tym większe jest prawdopodobieństwo zderzenia, ponieważ przelatujemy przez większy obszar, gdzie występują ptaki. Wzrost skali zagrożeń związany jest również z obecnością dużych i ciężkich gatunków ptaków, pamiętać jednak trzeba, że w większym stopniu wzrost zagrożeń uzależniony jest od wzrostu prędkości. Większa prędkość lotu powoduje wzrost zarówno ryzyka kolizji, jak i konsekwencji zderzenia (wielkości energii kolizji). Przelot olbrzymiej ilości drobnych ptaków, koncentruje się zazwyczaj na wysokościach do ok. 3000 FT w ciągu dnia i nawet do wysokości 10000 FT nocą. Większe gatunki najczęściej lecą wyżej, ale wysokość przelotu ptaków uzależniona jest głównie od warunków pogodowych. Natomiast dane o kolizjach statków powietrznych z ptakami, wskazują, że są one szczególnie groźne na wysokościach powyżej 10000 FT, co związane jest z dużą prędkością lotu statków powietrznych. Informacje o energii zderzeń oraz wysokościach przelotu ptaków pozwalają na sformułowanie dwóch podstawowych założeń dotyczących zagrożeń związanych z kolizjami z ptakami. Po pierwsze, zagrożenia związane z kolizjami z ptakami są tym większe, im większą prędkość ma statek powietrzny. Oznacza to, że na wyższych wysokościach (3000 - 10000 FT) pomimo, że jest tam potencjalnie mniej ptaków, zagrożenie jest dość wysokie z uwagi na większe prędkości oraz na stosunkowo duże prawdopodobieństwo kolizji z większymi gatunkami. Po drugie, ryzyko kolizji wyraźnie wzrasta poniżej pułapu 3000 FT z uwagi na większe niż na wyższych wysokościach zagęszczenie ptaków (dotyczy to przede wszystkim okresów migracji ptaków). Aby zminimalizować zagrożenia należałoby na wysokościach poniżej 10000 FT ograniczać prędkość lotu (IAS) do minimalnych bezpiecznych wartości (np. 250 kt lub nawet mniejszej, w zależności od typu statku powietrznego) przy jednoczesnym maksymalnym skróceniu czasu przebywania na tych wysokościach. Jest to szczególnie istotne poniżej



wysokości 3000 FT i dotyczy głównie fazy podejścia do lądowania. Należy również uwzględnić to, że w okresach migracji wiosennej i jesiennej, ryzyko kolizji oraz zagrożenia z nim związane są zazwyczaj większe w nocy, szczególnie w rejonach korytarzy migracyjnych. W tym wypadku istotne jest ograniczenie prędkości i czasu przebywania na wysokościach poniżej 10000. W ostatnich latach odnotowuje się także dynamiczny wzrost populacji wielu dużych gatunków ptaków, zarówno na kontynencie Amerykańskim, jak i w Europie. Przyczynia się to do wzrostu zagrożeń związanych z kolizjami. W Polsce w ostatnich 10 latach mamy do czynienia z wyraźnym wzrostem liczebności takich gatunków jak gęgawa (najcięższa gęś lęgowa w naszym kraju), bielik (największy nasz ptak szponiasty), żuraw (jeden z największych ptaków) oraz kormoran [19]. Wszystkie te gatunki ptaków związane są w różnym stopniu ze zbiornikami wodnymi i terenami podmokłymi. Dlatego potencjalne zagrożenia (szczególnie na pułapach poniżej 10000 FT) są większe nad tego typu obszarami, gdzie wymienione gatunki występują regularnie.

Znaczenie stref wokół lotnisk

W zaleceniach ICAO (doc 9137) [20] wskazuje się na znaczenie analizy ryzyka kolizji z ptakami w buforze 13 km od punktu ARP (Aerodrome Reference Point – punkt odniesienia lotniska). Statki powietrzne wykonujące starty i lądowania na lotnisku w tej odległości w zależności od przepisów, według których wykonywany jest lot, mogą znaleźć

się w przedziale od 500 do 1500 FT. Dlatego rozmieszczenie obszarów koncentracji ptaków (np. terenów podmokłych, zbiorników wodnych) w buforze 13 km jest tak ważne dla analiz zagrożeń. Innego typu podejście zakłada istnienie kilku stref zagrożeń na obszarach, gdzie samoloty znajdują się na wysokościach odpowiednio 1500-1000 FT i poniżej 1000 FT. Kolejnym proponowanym rozwiązaniem jest uwzględnianie dodatkowych (poza 13 km strefą ICAO) obszarów zagrożeń wokół lotnisk w zależności od wielkości statków powietrznych (Kanada) lub jako stały bufor (Wielka Brytania). Niektóre analizy wskazują na znaczenie obszarów istotnych koncentracji ptaków lub lokalizacji wysypisk śmieci w buforze nawet 25 km wokół lotnisk [21]. W Polsce pierwsze tego typu podejście do stref wokół lotnisk w oparciu o zagrożenia związane z kolizjami z ptakami na określonych wysokościach przedstawione zostało w magazynie Lotnisko [22], jak i na Zjeździe Polskiego Towarzystwa Zoologicznego w Szczecinie [23] w 2011 roku, a następnie wielokrotnie omawiane na szeregu spotkań Komitetu ds. zderzeń statków powietrznych ze zwierzętami [24]. Stosowanie procedur SID (Standard Instrument Departure) przy odlocie z lotniska i STAR (Standard Instrument Arrival) przy podejściu do lądowania, sprawia często, że faktyczny obszar rzeczywistych oddziaływań ruchu lotniczego i ptaków jest bardzo zawężony. Jest to również bardzo istotne w analizach dotyczących oddziaływania ruchu lotniczego na zwierzęta (zarówno hałasu jak i pojawienia się samolotu). Dzięki procedurom SID i STAR

nastąpiło skanalizowanie ruchu lotniczego w wąskim pasie, co wyraźnie wpłynęło na ograniczenie zarówno potencjalnie negatywnego oddziaływania na zwierzęta jak i wielkości obszarów zagrożeń związanych z obecnością ptaków.

Odniesienie potencjalnych zagrożeń związanych z ptakami do stref wokół lotnisk jest niezwykle istotne dla wskazania odpowiednich działań minimalizowania zagrożeń i ryzyka kolizji w ramach programu kontroli środowiska, jakie są zalecane m.in. przez ICAO (patrz Doc 9137, część III). Podobnie analizy stref wokół lotnisk i natężenia ruchu lotniczego są podstawą określenia ewentualnego oddziaływania lotniska na ptaki i inne zwierzęta. Tego typu podejście pozwala również na analizę efektywności prawnych ograniczeń, dotyczących zagrożeń związanych z ptakami dla otoczenia lotniska, zgodnie z zapisami ustawy Prawo lotnicze.

Wnioski

Duża część kolizji na wyższych wysokościach wiąże się z istotnymi uszkodzeniami statków powietrznych. Wynika to przede wszystkim z większej prędkości z jaką poruszają się samoloty w początkowych fazach podejścia do lądowania. Wyższe pułapy tych faz lotu powodują, że zderzenia dotyczą wyżej latających, zazwyczaj większych gatunków ptaków. Należy pamiętać o charakterze zależności wielkości wydzielanej energii w momencie zderzenia w odniesieniu do prędkości statku powietrznego i masy ptaków.

Zalecenia utrzymania odpowiedniej prędkości oraz pułapów są podkreślane zarówno przez największych producentów (Airbus, Boeing) jak i międzynarodowe organizacje lotnicze (ICAO, EASA), jako element ograniczania zagrożeń związanych z ryzykiem kolizji z ptakami. W wielu krajach zasady te zaimplementowane są do przepisów ruchu lotniczego. Stosowanie się do nich jest szczególnie istotne w okresach i w rejonach, gdzie mogą lub występują intensywne przeloty ptaków (związane z migracjami, przelotami lokalnymi lub miejscami koncentracji ptaków). Wiele obszarów chronionych w ramach europejskiej sieci Natura 2000 to miejsca znacznych koncentracji dużych (np. gęsi, żurawie) i średnich (np. mewy, kaczki) gatunków ptaków, a więc tych stanowiących potencjalne największe zagrożenie w przypadku kolizji. Część z tych terenów leży w stosunkowo małej odległości od portów lotniczych w granicach 13 km strefy wskazywanej przez ICAO. Tak więc zasada ograniczenia prędkości jest tu szczególnie istotna. Dotyczy to przede wszystkim tych

okresów w roku, kiedy występują największe koncentracje ptaków. Dane dotyczące obszarów skupienia ptaków i okresów intensywnej migracji wskazane są w AIP (ENR 5.6). Natomiast z uwagi na charakter migracji (dość rozciągniętej w czasie) oraz występowanie ptaków (np. łęgów dużych gatunków ptaków jak bociany, orły) zagrożenia związane z kolizjami z różną intensywnością występują praktycznie przez cały rok.

Przedstawione analizy pokazują, że wysocze zasadne jest stosowanie ograniczenia prędkości do 250 kt w locie na wysokości poniżej 10000 FT, jak i skrócenie czasu przebywania szczególnie na wysokościach poniżej 3000 FT. Dodatkowo, bezpieczne zmniejszenie prędkości wpłynie na minimalizowanie energii potencjalnej kolizji z ptakami. Stosowanie tych zasad pozwoli na ograniczenie zagrożeń związanych z kolizjami z ptakami (a co za tym idzie konsekwencji kolizji, czyli skali uszkodzeń), jak i samego ryzyka (prawdopodobieństwa) kolizji. Całościowo, zmiany te mogą w istotnym stopniu poprawić poziom bezpieczeństwa operacji lotniczych.

Literatura

1. Thorpe J. 2012. 100 years of fatalities and destroyed civil aircraft due to bird strikes. IBSC30/WP Stavanger, Norway.
2. <http://worldbirdstrike.com/>
3. Dolbeer R. A., Wright S. E., Weller J., Begier M. J. Wildlife Strike to civil Aircraft in the United States 1990-2011. FAA. 2012. Serial report nr 18.
4. ICAO. Managing Wildlife Hazard to Aircraft. Tenth Meeting of Directors of Civil Aviation of the Central Caribbean. 2009. C/CAR/DCA/10-IP/17.
5. PKBWL. 2011. <http://www.transport.gov.pl/files/0/1792943/2010511U.pdf>
6. ULC. Informacja Prezesa ULC o poziomie bezpieczeństwa lotniczego w zarobkowym transporcie lotniczym (Commercial Air Transport – CAT) w Kraju. 2012.
7. ULC. Informacja o zdarzeniach w zarobkowym transporcie lotniczym w 2010 roku w aspekcie „Top Five” EASA. 2011.
8. http://www.ulc.gov.pl/_download/lotniska/decyzja_nr_3_powolanie_komitetu.pdf
9. Maragakis I. Bird population trends and their impact on Aviation safety 1999-2008. EASA. 2009. <http://easa.europa.eu/essi/documents/EASAREportBirdpopulationandimpact.pdf>
10. EASA. Bird Strike Damage & Windshield Bird Strike. Atkins. Fera. 2009. <http://www.easa.europa.eu/ulemaking/docs/research/Final%20report%20Bird%20Strike%20Study.pdf>
11. Dolbeer R. A. Population increase of large birds, airworthiness standards & high-speed flight: a precarious combination. Flight Safety Foundation/SAE Aerospace. 2003.
12. http://www.ulc.gov.pl/_download/prawo/dzienniki_urzedowe/2011/dz_urz_6_11.pdf
13. Nicholson R., Reed W. S. Strategies for Prevention of Bird-Strike. 2011. QTR_03/11. http://www.boeing.com/commercial/aeromagazine/articles/2011_q3/pdfs/AERO_2011_Q3_article4.pdf
14. AIRBUS. Flight Operations Briefing Notes. Operating Environment. Birdstrike Threat Awareness. 2004. http://www.airbus.com/fileadmin/media_gallery/files/safety_library_items/AirbusSafetyLib_-_FLT_OPS-OPS_ENV-SEQ05.pdf
15. Dolbeer R. A. Birds and aircraft are competing for space in crowded skies. ICAO Journal. 2006. Vol 61, nr 3: 21-24.

16. ULC. ICAO. Załącznik 11 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym. Służby Ruchu Lotniczego. 2012.
17. EASA. Noticed of Proposed Amendment (NPA) No 2012-14. “Acceptable Means of Compliance and Guidance Material to Part-SERA”. 2012. <http://www.easa.europa.eu/rulemaking/docs/npa/2012/NPA%202012-14.pdf>
18. MacKinnon B., Sowden R., Kelly T. Risk Analysis of High-speed Aircraft Departures Below 10,000 Feet. Bird Strike Committee-USA/Canada 5th Annual Meeting, 18-21 August, Toronto, Ontario. 2003.
19. Chodkiewicz T., Neubauer G., Chylarecki P., Sikora A., Cenian Z., Ostasiewicz M., Wylegała P., Ławicki Ł., Smyk B., Betleja J., Gaszewski K., Górski A., Grygoruk G., Kajtoch Ł., Kata K., Krogulec J., Lenkiewicz W., Marczakiewicz P., Nowak D., Pietrasz K., Rohde Z., Rubacha S., Stachyra P., Świętochowski P., Tumiel T., Urban M., Wieloch M., Woźniak B., Zielińska M., Zieliński P. Monitoring populacji ptaków Polski w latach 2012–2013. Biuletyn Monitoringu Przyrody 2013, 11: 1–72.
20. ULC. Wytoczne nr 10 Prezesa ULC. W sprawie ogłoszenia wymagań ustanowionych przez Organizację Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego (ICAO) w Doc 9137 – „Podręcznik służb portu lotniczego”, część 3 – „Kontrola i zmniejszanie zagrożeń ze strony zwierząt”. 2013. http://www.ulc.gov.pl/_download/lotniska/wyt_nr_10_doc_9137_cz_3_zwierzeta.pdf
21. Battistoni V. Facing bird attracting factors outside airports: the Italina approach. 5th meeting on Collision of Birds and Aircraft. 2007. Sv.Martin na Muri (Croatia) 22-23 March 2007.
22. Skakuj M., Szmit P. Ptaki, lotniska, samoloty – określenie konfliktu. Lotnisko. 2011. <http://lotnisko.biz/pliki/PTAKI,%20LOTNISKA.pdf>
23. Skakuj M. Kitowski I. Samoloty i ptaki, określenie konfliktu. Prezentacja. Ogólnopolska konferencja „Zwierzęta w życiu człowieka”, XX zjazd PTZool, Szczecin, wrzesień 2011.
24. <http://www.ulc.gov.pl/pl/lotniska/komitet-ds-z-derzen-statkow-powietrznych-ze-zwierzetami>

dr Michał Skakuj

Zawodowy ornitolog, ekolog z dużym doświadczeniem terenowym, przez szereg lat związany z Uniwersytetem Gdańskim, autor i ilustrator wielu prelekcji, publikacji o występowaniu i rozpoznawaniu ptaków, specjalista identyfikacji ptaków w Komisji Faunistycznej PTZool, ekspert ds. zagrożeń ze strony zwierząt dla ruchu lotniczego, wiceprzewodniczący Komitetu ds. Zderzeń Statków Powietrznych ze Zwierzętami.

Sławomir Janiszewski

Pilot instruktor CPL, FIS, DOPL, mechanik lotniczy. Safety Manager w MPL Warszawa/Modlin, ORM IATA, Auditor wiodący ISO 9001:2008. Autor podręczników i artykułów nt. infrastruktury lotniskowej, koordynacji ruchu lotniczego naziemnego, SMS, Podstawy Meteorologii Lotniczej oraz łączności lotniczej. W ośrodkach szkolenia prowadzi zajęcia z Meteorologią, SMS, Łączności, budowy statków powietrznych.