BIULETYN BEZPIECZEŃSTWA
W LOTNICTWIE CYWILNYM

Nr 4(10)/2019

Urząd Lotnictwa Cywilnego

W NUMERZE:

- Nieprawidłowości w transmisjach radiowych i ich skutki
- Wybrane problemy bezpieczeństwa występujące podczas eksploatacji układów paliwowych statków powietrznych wywołane obecnością wody i niekontrolowanym rozwojem drobnoustrojów
- Kilometr autostrady prowadzi donikąd, ale kilometr pasa startowego otwiera okno na świat
- Odpowiedzialność za spowodowanie incydentu z udziałem bezzałogowego statku powietrznego powodującego uszczerbek na zdrowiu człowieka

Publikowane przez:

Biuro Zarządzania Bezpieczeństwem
w Lotnictwie Cywilnym
Urząd Lotnictwa Cywilnego
ul. Marcina Flisa 2
02-247 Warszawa
tel: + 22 520 75 22

Zapraszamy do zgłaszania komentarzy i tematów ważnych dla Państwa do poruszenia w kolejnych edycjach na adres mailowy: **biuletyn@ulc.gov.pl**

PIOTR SAMSON

Prezes Urzędu Lotnictwa Cywilnego

Szanowni Państwo,

Z wielką przyjemnością oddaję w Państwa ręce kolejne wydanie Biuletynu Bezpieczeństwa Urzędu Lotnictwa Cywilnego.

Po wakacjach przyszedł czas na podsumowanie trzeciego kwartału 2019 roku w odniesieniu do stanu bezpieczeństwa w lotnictwie cywilnym. W dniach 3-4 października, w Porcie Lotniczym Olsztyn-Mazury, miało miejsce spotkanie Grupy Roboczej SMS ds. integracji Systemów Zarządzania Bezpieczeństwem (SMS) w polskich organizacjach i podmiotach lotniczych. Brało w nim udział ponad 90-u przedstawicieli środowiska lotniczego, a tematem przewodnim spotkania były zagadnienia związanie z zarządzaniem zmianą. Więcej informacji na ten temat znajdziecie Państwo na stronie internetowej Urzędu. Ponadto warto nadmienić, że w spotkaniach urzędowego Zespołu ds. realizacji założeń Krajowego Planu Bezpieczeństwa w Lotnictwie Cywilnym (SSP) będą brać udział członkowie Państwowej Komisji Badania Wypadków Lotniczych. To ważny krok w kierunku poprawy bezpieczeństwa w transporcie lotniczym.

W tym wydaniu Biuletynu Urzędu Lotnictwa Cywilnego znajdą Państwo:

- *artykuł na temat nieprawidłowości występujących podczas transmisji radiowych oraz ich skutki,*
- *informacje dotyczące wybranych problemów występujących podczas eksploatacji układów paliwowych statków powietrznych,*
- *artykuł dotyczący lotnisk lokalnych i rozwijającej się komunikacji sub-regionalnej w Polsce,*
- *informacje dotyczące kwestii odpowiedzialności za spowodowanie incydentu z udziałem bezzałogowego statku powietrznego, powodującego uszczerbek na zdrowiu człowieka.*

Łączność radiowa jest niezwykle istotnym elementem wpływającym na efektywność i bezpieczeństwo ruchu lotniczego. Istnieje wiele powodów występowania zakłóceń radiowych, które sprawiają, iż prowadzenie korespondencji jest utrudnione lub staje się wręcz niemożliwe. Warto skupić się na 3 najczęstszych nieprawidłowościach w wykorzystaniu częstotliwości, które mogą mieć poważne konsekwencje operacyjne.

Problem zawilgocenia i zanieczyszczenia paliw oraz wyzwania organizacyjno-techniczne dotyczące tej grupy zagadnień były przedmiotem zainteresowania naukowców i inżynierów już w drugiej połowie ubiegłego wieku. W historii lotnictwa wielokrotnie miały miejsce zdarzenia spowodowane tymi czynnikami i dlatego tak istotne jest, aby ponownie zwrócić uwagę na bezpieczną eksploatację instalacji paliwowych statków powietrznych. W tym roku powołany został Zespół ds. uregulowania kontroli jakości i przechowywania paliw lotniczych oraz tankowania statków powietrznych, który ma za zadanie w pierwszej kolejności opracować wytyczne dla środowiska lotniczego, które w przyszłości posłużą za ramy przepisów prawa.

Komunikacja lotnicza stała się także jedną z najdynamiczniej rozwijających się gałęzi transportu oraz jednym z ważniejszych sektorów gospodarki światowej. W artykule omówione zostały zagadnienia związane z ruchem lotniczym, funkcjonowaniem małych lotnisk (również pod kątem bezpieczeństwa) oraz kulturą sprawiedliwego traktowania (Just Culture). Ponadto nakreślono kierunek rozwoju lokalnego transportu lotniczego w Polsce.

Przedmiotem ostatniego artykułu jest analiza dotycząca dochodzenia odpowiedzialności za spowodowanie przez operatora bezzałogowego statku powietrznego uszczerbku na zdrowiu człowieka. Autor wspomina również o kwestiach bezpieczeństwa i zaleceniach z zakresu wykorzystania bezzałogowych statków powietrznych w polskiej przestrzeni powietrznej, na co zwraca również uwagę Urząd Lotnictwa Cywilnego.

Zapraszam do zgłaszania propozycji tematów, własnych artykułów związanych z bezpieczeństwem lotniczym, komentarzy oraz uwag na adres biuletyn@ulc.gov.pl. Na ten adres możecie także Państwo zgłosić chęć otrzymywania elektronicznych wersji Biuletynu Bezpieczeństwa w Lotnictwie Cywilnym. Życzę miłej lektury!

Piotr Samson

Nieprawidłowości w transmisjach radiowych i ich skutki

Łączność radiowa jest niezwykle istotnym elementem wpływającym na efektywność i bezpieczeństwo ruchu lotniczego. Dlatego też bardzo ważne jest, oprócz właściwego zarządzania częstotliwościami lotniczymi, prawidłowe korzystanie z widma radiowego. Jest wiele powodów występowania zakłóceń radiowych, które sprawiają, iż prowadzenie korespondencji jest utrudnione lub staje się wręcz niemożliwe.

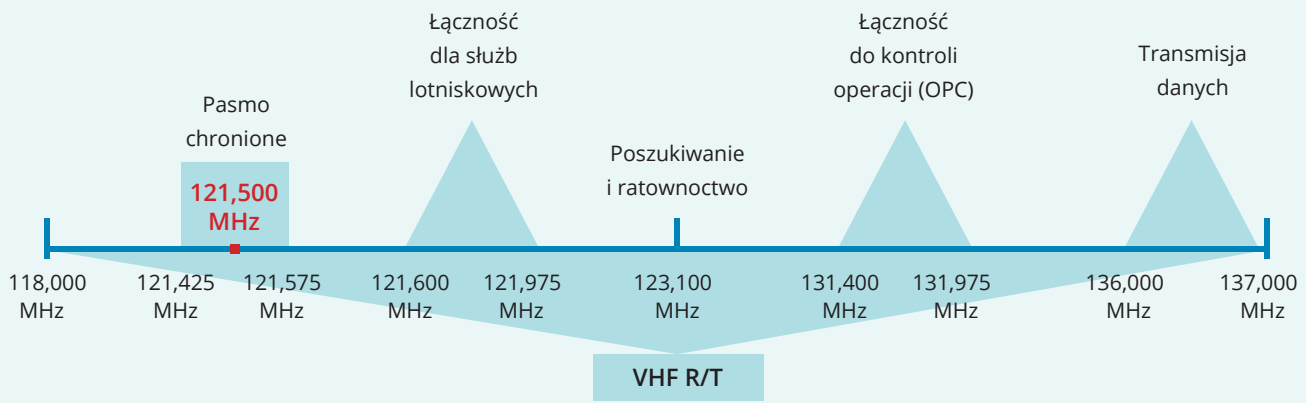
W niniejszym artykule skupiono się na 3 najczęstszych nieprawidłowościach w wykorzystaniu częstotliwości, które mogą mieć poważne konsekwencje operacyjne.

1. Niewłaściwe użycie kanałów z odstępem 8,33 kHz

Lotnicza łączność głosowa wykorzystuje kanały radiowe w paśmie częstotliwości od 118,000 MHz do 137,000 MHz.

W polskiej przestrzeni powietrznej szerokość kanałów radiowych może wynosić 25 kHz lub 8,33 kHz. Kanały o szerokości 25 kHz są identyfikowane przez numer częstotliwości środkowej (np. 132,050 MHz), który stanowi wielokrotność liczby 25. Kanały o szerokości 8,33 kHz mają bardziej

Ilustracja 1 - Zakres pasma radiowego dla łączności głosowej VHF



złożony system identyfikacji:

• Kanały 8,33 kHz, które mają tę samą częstotliwość środkową co kanał 25 kHz, są identyfikowane przez liczbę odpowiadającą częstotliwości środkowej kanału 25 kHz plus 5 (np. 132,055 MHz),

• Kanały 8,33 kHz, które mają częstotliwość środkową, która jest 8,33 kHz poniżej częstotliwości środkowej kanału 25 kHz, są identyfikowane przez liczbę odpowiadającą częstotliwości środkowej kanału 25 kHz minus 10 (np. 132,040 MHz),

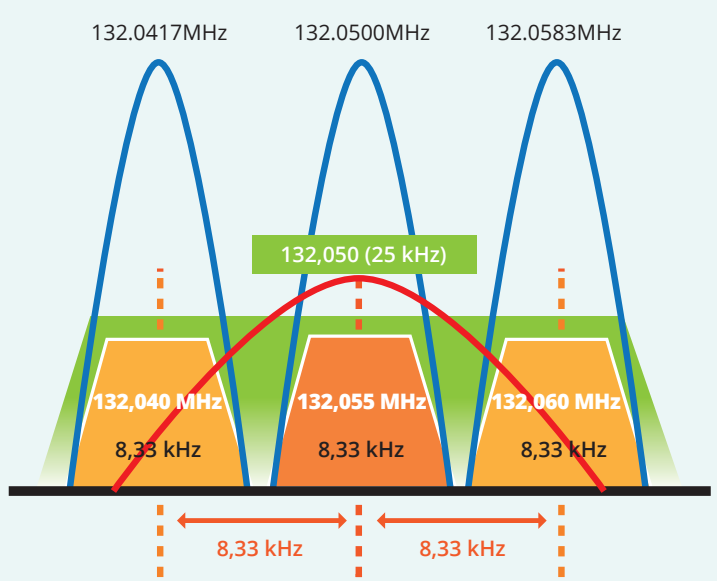
• Kanały 8,33 kHz, które mają częstotliwość środkową, która jest 8,33 kHz powyżej częstotliwości środkowej kanału 25 kHz, są identyfikowane przez liczbę odpowiadającą częstotliwości środkowej kanału 25 kHz plus 10 (np. 132,060 MHz).

Zauważono, że w niektórych przypadkach piloci (gdy nie są wyposażeni w odpowiedni sprzęt radiowy) próbują „dostroić się" poprzez najbliższy kanał 25 kHz do kanału 8,33 kHz, z którego powinni korzystać. Podejście to generuje dwa poważne problemy:

• pilot wybierając kanał 132,050 MHz zamiast 132,040 MHz lub 132,060 MHz powoduje zakłócanie transmisji na kanale 132,055 MHz i odbiera transmisje z 132,040 MHz, 132,060 MHz i 132,055 MHz, co może prowadzić do nieporozumień w korespondencji radiowej i zakłócania innych stacji naziemnych,

• pilot wybierając kanał 132,050 MHz zamiast 132,055 MHz może zakłócać transmisje na kanałach 132,040 MHz i 132,060 MHz i odbierać transmisje z 132,040 MHz, 132,060 MHz i 132,055 MHz, co może prowadzić do nieporozumień w korespondencji radiowej i zakłócania innych stacji naziemnych.

Ilustracja 2 - Przykładowe kanały radiowe o szerokości 25 kHz i 8,33 kHz



Brak przestrzegania prawidłowego kanału 8,33 kHz może powodować zakłócenia w łączności głosowej, które mogą mieć poważne konsekwencje operacyjne.

2. Wykorzystanie nieodpowiednich kanałów radiowych

Obserwuje się również przypadki, w których piloci wybierają czasami kanały radiowe, które ich zdaniem są nieużywane, do łączności w relacji „powietrze-powietrze" (tj. łączności z innymi statkami powietrznymi), jak również w łączności typu „powietrze-ziemia". Często w ten sposób są wykorzystywane kanały radiowe powyżej 136,675 MHz, ponieważ „wydają się" nieużywane (słychać ciszę w eterze). W rzeczywistości kanały te są wykorzystywane do transmisji danych VHF (tzw. VHF Data Link). Transmisje głosowe na tych kanałach mogą poważnie zakłócać transmisje danych, co może powodować opóźnienia w komunikacji służb ruchu lotniczego łączem danych, a także całkowite zakłócenie kanału transmisji danych.

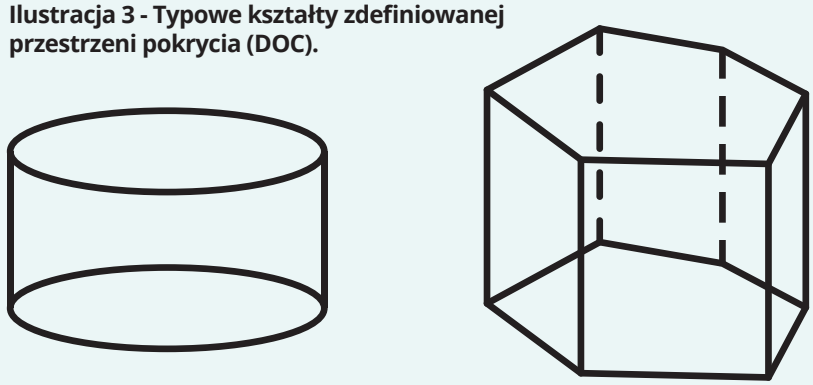
Piloci powinni prowadzić łączność (w tym powietrze-powietrze) wyłącznie na przeznaczonych do tego celu kanałach. To zalecenie obowiązuje również dla kanału 123,450 MHz, który w niektórych częściach świata (np. na północnym Atlantyku) jest znany jako częstotliwość do łączności typu „powietrze-powietrze". Kanał ten jest w rzeczywistości przydzielony w kilku państwach europejskich do innych celów niż powietrze-powietrze, dlatego jego użycie może zakłócić komunikację na tym kanale.

Transmisje na „pozornie" nieużywanych kanałach radiowych mogą powodować zakłócenia o poważnych konsekwencjach operacyjnych.

3. Transmisja radiowa poza zdefiniowaną przestrzenią pokrycia (Designated Operational Coverage).

Jednym z najważniejszych pojęć w zarządzaniu częstotliwościami lotniczymi jest „zdefiniowana przestrzeń pokrycia", zwana w skrócie DOC. DOC przydziału częstotliwości radiowej to objętość przestrzeni powietrznej, w której wykorzystanie tej częstotliwości radiowej jest chronione przed zakłóceniami mogącymi pochodzić od innych przydziałów częstotliwości.

Ilustracja 3 - Typowe kształty zdefiniowanej przestrzeni pokrycia (DOC).



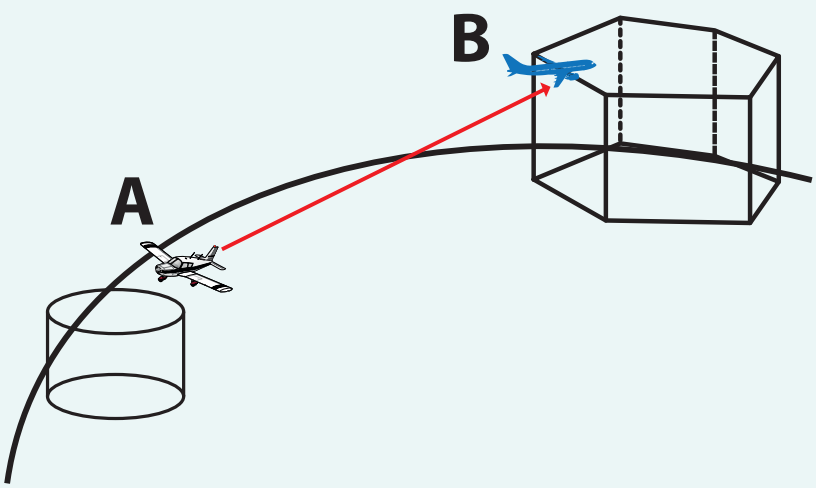
DOC są wyrażane w postaci okręgów lub wielokątów z maksymalnymi granicami poziomymi i pionowymi, a ich typowymi geometrycznymi formami są cylindry lub graniastosłupy.

Zgodnie z zasadami planowania częstotliwości radiowych, które są stosowane do przydzielania nowych częstotliwości radiowych, określa się minimalną odległość między DOC dla dwóch przydziałów wykorzystujących tą samą częstotliwość. Odległość ta jest wymagana, aby zapewnić ochronę przed zakłóceniami.

Ze względu na ciągłe zapotrzebowanie na nowe przydziały częstotliwości w Europie częstotliwości są ponownie wykorzystywane w jak największym stopniu. Dlatego prawdopodobieństwo ponownego użycia tej samej częstotliwości w minimalnej odległości jest obecnie bardzo wysokie. W takich przypadkach, jeżeli częstotliwość jest wykorzystywana poza DOC przydziału, mogą wystąpić zakłócenia w sąsiednich DOC korzystających z tej samej częstotliwości.

Na przykładzie poniższego rysunku dla dwóch DOC wykorzystujących tę samą częstotliwość i umiejscowionych w minimalnej odległości, pokazano statek powietrzny A prowadzący transmisję poza DOC, który zakłóca statek powietrzny B, pomimo iż ten znajduje się w swoim DOC (tzn. statek powietrzny B odbierze zakłócenia pochodzące od transmisji ze statku powietrznego A, który znajduje się poza DOC (cylinder)).

Ilustracja 4 - Dwie przestrzenie DOC wykorzystujące tę samą częstotliwość i umiejscowione w minimalnej odległości



W powyższym przypadku stacja naziemna, która nadal prowadzi łączność ze statkiem powietrznym A powoduje szkodliwe zakłócenia do statku powietrznego B.

Zbyt wczesne nawiązywanie łączności ze statkiem powietrznym, który znajduje się poza DOC jest również częstą przyczyną zakłóceń radiowych. Dlatego też ważne jest, aby prowadzić korespondencję na częstotliwościach radiowych, które zostały przydzielone dla danej strefy lub sektora.

Informacja o częstotliwości pracy stacji radiowej w danej strefie lub sektorze dostępne są m in. w Zbiorze Informacji Lotniczych AIP Polska.

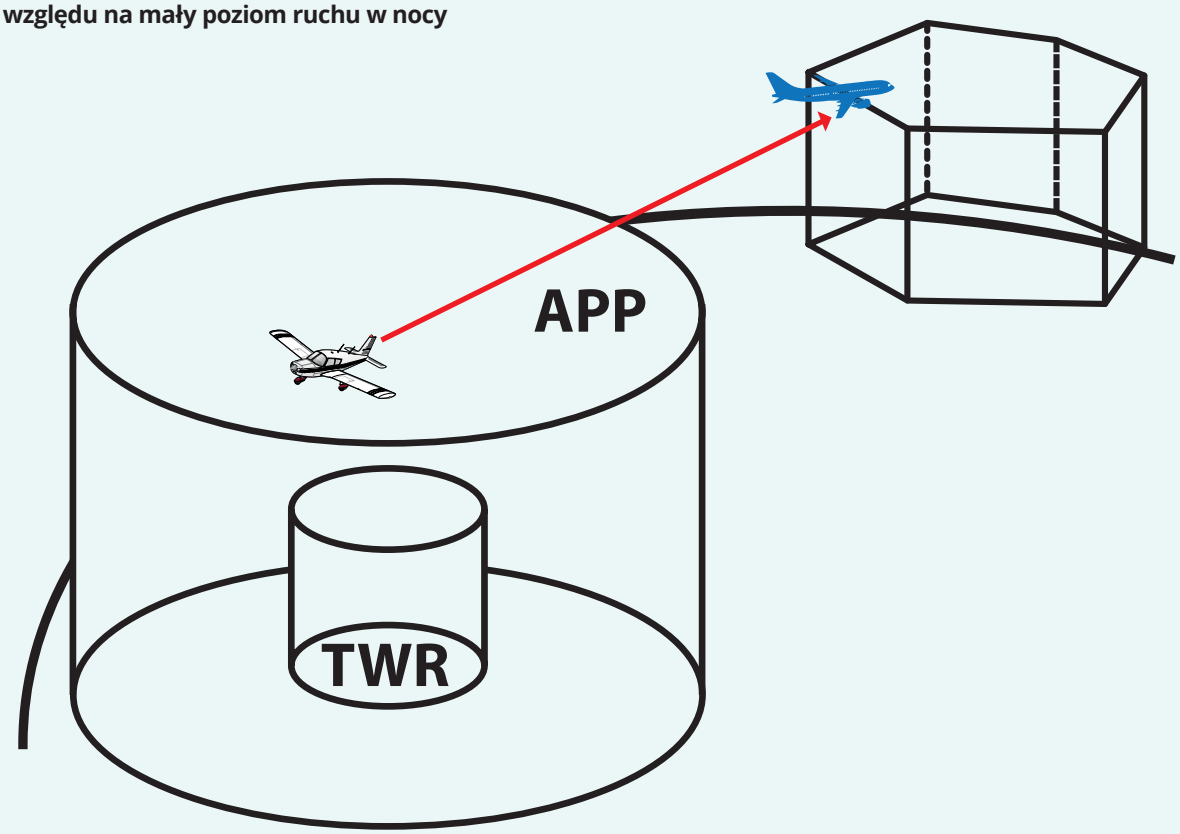
Innym częstym przypadkiem zakłóceń jest nieprawidłowe użycie częstotliwości podczas znoszenia sektorów i parowania częstotliwości (tzw. coupling). Na przykład w sytuacji przedstawionej poniżej częstotliwości TWR i APP ze względu na mały poziom ruchu w nocy mogą zostać sparowane. Jeśli DOC częstotliwości TWR obejmuje tylko sektor TWR, a w nocy częstotliwość ta jest sparowana z częstotliwością APP, statek powietrzny wykorzystujący częstotliwość TWR znacznie poza swoim DOC, powoduje szkodliwe zakłócenia dla innych statków powietrznych korzystających z tej samej częstotliwości w swoim DOC. Należy mieć to na uwadze łącząc sektory lotnicze, aby nie powodować przypadkowych zakłóceń.

Transmisje poza DOC częstotliwości radiowych mogą powodować zakłócenia o poważnych konsekwencjach operacyjnych.

mgr inż. Karol Kaźmierczak

Departament Żeglugi Powietrznej

Ilustracja 5 - Przykład sparowania częstotliwości TWR i APP ze względu na mały poziom ruchu w nocy



Wybrane problemy bezpieczeństwa występujące podczas eksploatacji układów paliwowych statków powietrznych wywołane obecnością wody i niekontrolowanym rozwojem drobnoustrojów

Jak wskazują liczne opracowania, problem zawilgocenia i zanieczyszczenia paliw oraz wyzwania organizacyjno-techniczne dotyczące tej grupy zagadnień były przedmiotem zainteresowania naukowców i inżynierów już w drugiej połowie ubiegłego wieku.

Ten artykuł ma na celu zwrócenie uwagi na problem bezpiecznej eksploatacji instalacji paliwowych statków powietrznych włączając w to zagrożenia pojawiające się w obrębie łańcucha dystrybucji paliw lotniczych oraz potrzebę przeprowadzania analizy ryzyka w tym obszarze.

W historii lotnictwa wielokrotnie miały miejsce zdarzenia spowodowane obecnością wody w paliwie. Dotyczy to różnych rodzajów lotnictwa np. w przypadku samolotów transportowych latających na znacznych pułapach przelotowych, gdzie temperatury otoczenia sięgają - 56 ^{o}C, paliwo w zbiornikach i instalacji paliwowej ulega nieuchronnemu schładzaniu, a ewentualnie znajdująca się w nim woda może ulec zamrożeniu, powodując blokadę przewodów paliwowych, filtrów i innych istotnych części instalacji, prowadząc do obniżenia siły ciągu lub niezamierzonego zaprzestania pracy napędów lotniczych.

Obecność wody w zbiornikach sprzyja rozwojowi mikroorganizmów – głównie bakterii i grzybów, które z jednej strony wykorzystują składniki paliwa jako substancje pokarmowe, powodując ich ubytek w paliwie, jednocześnie jednak produkty przemiany materii mikroorganizmów są stale uwalniane do zbiornika paliwa – co może sprzyjać powstawaniu korozji i przecieków. To w konsekwencji prowadzić może do pożaru lub wybuchu np. przez kontakt paliwa z gorącymi powierzchniami elementów napędu lotniczego. Kolejnym problemem związanym z występowaniem drobnoustrojów w paliwie może być niesprawność paliwomierzy, manometrów paliwa, termometrów paliwa i zapychanie filtrów paliwowych. Dlatego tak ważne jest eliminowanie wody ze zbiorników paliwa i układów paliwowych statków powietrznych lub przynajmniej zmniejszanie stopnia ich zawilgocenia, a tym samym redukcja tempa przyrostu mikroorganizmów w paliwie.

23 lipca 1983, doszło do incydentu, kiedy to załoga B 767 linii Air Canada wykonując lot z Montrealu do Edmonton w Stanie Alberta stwierdziła, że Wskaźnik Ilości Paliwa uległ awarii wskutek zaniedbań obsługi technicznej (spowodowany był obecnością mikroflory w paliwie). Zastosowano pomiar polegający na zanurzeniu wyskalowanego pręta, jednak przy okazji pomylono jednostki miar, i zmierzoną objętość paliwa oparto na skali w litrach/kg tak, jakby był to wynik pomiaru mierzony w galonach (3,75 litra) / funtach - stąd ilość paliwa w zbiorniku została mocno przeszacowana, a załodze z trudnością udało się lotem ślizgowym wylądować samolotem na opuszczonym lotnisku. Niewiele brakowało do tragedii, której pierwotną przyczyną byłą wilgoć w paliwie powodująca rozwój mikroorganizmów.

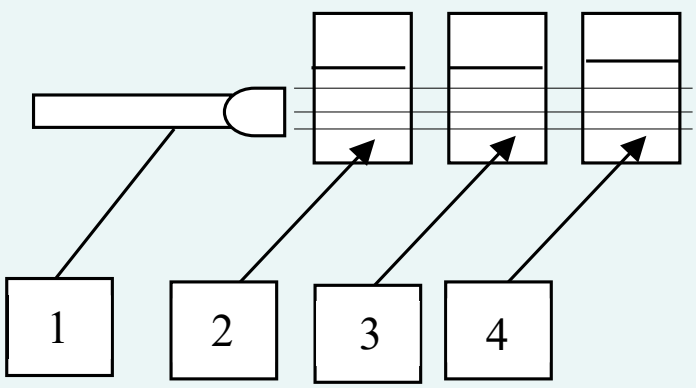
W dokumencie z 1985 r. - „WATER IN AVIATION FUELS" (US Department of Transportation, Federal Aviation Administration) sprecyzowano zasadę, iż paliwo lotnicze może służyć swojemu ostatecznemu przeznaczeniu pod warunkiem, iż do napędów lotniczych zostanie dostarczone w stanie wolnym od wody. Tak więc paliwo musi być zabezpieczone w całym łańcuchu logistycznym – począwszy od rafinerii, a na zbiornikach i instalacjach paliwowych samych statków powietrznych kończąc.

Reasumując - obecność zwartej fazy wodnej w paliwie lotniczym może prowadzić do nieoczekiwanych przerw pracy napędu w krytycznych fazach operacji lotniczych, ponadto w sezonie zimowym lub na dużych wysokościach przelotowych może dojść do zestalania się kropel wody w formie lodu i blokowania filtrów paliwa, przewodów lub zaworów. Zamarzanie nagromadzonego osadu wodnego może być przyczyną trudności w jego wykrywaniu, a w konsekwencji woda w postaci lodu nie zostanie usunięta. Wykrycie i usuniecie wody ze zbiornika ulegnie opóźnieniu do chwili jego rozpuszczenia. Stan taki sprzyja powstawaniu korozji i tworzenia się osadów zawiesin pochodzenia mikrobiologicznego, a także innych trudnych do przewidzenia problemów. W pewnych uwarunkowaniach eksploatacyjnych związanych z częstym występowaniem osadu wodnego w najniżej położonych częściach instalacji paliwowych i zbiorników, filtrów oraz w odniesieniu do szczególnych partii instalacji paliwowych, w których gromadzi się depozyt tzw. paliwa nieusuwalnego, należy się liczyć z trwałą obecnością osadu wodnego i rozwojem szkodliwej mikroflory, pleśni lub innych gatunków grzybów.

Proste metody identyfikacji osadu wodnego

Jednym ze sposobów identyfikacji osadu wodnego w paliwie jest wykorzystanie tzw. efektu Tyndalla. Umożliwia on rozpoznanie zawiesiny kropel wody w paliwie dzięki obserwowalnemu zmętnieniu. W tym celu należy wykorzystać silną latarkę, którą dokona się prześwietlenia szklanego naczynia z paliwem – i sprawdzić czy występuje zmętnienie, które sygnalizować będzie obecność wody lub innych zanieczyszczeń.

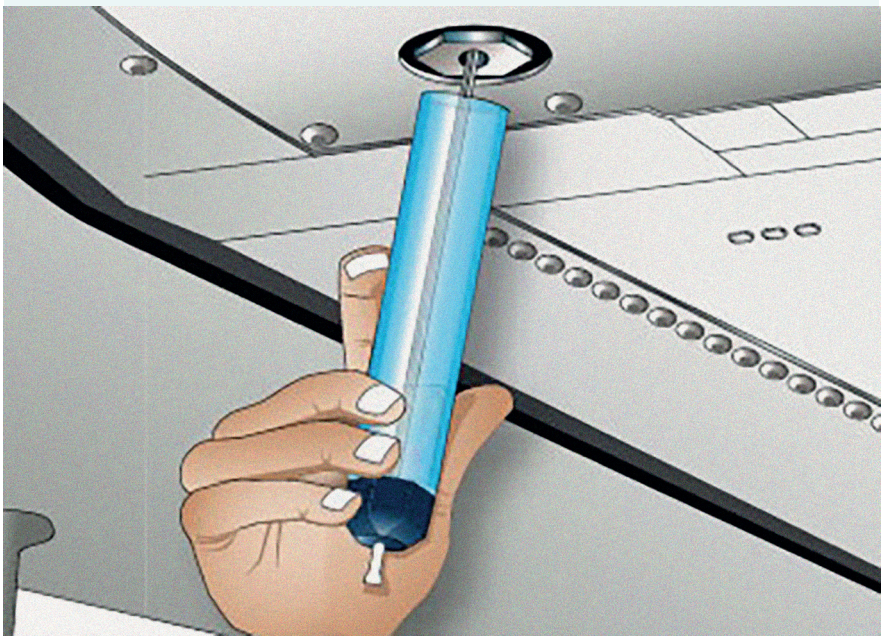
Ilustracja 1. Ilustracja powszechnie znanego efektu Johna Tyndalla [ULC 2019 – opracowanie własne].



Obiaśnienia:

1. Źródło światła.
2. Zlewka z czystym roztworem.
3. Zlewka z zawiesiną.
4. Zlewka z roztworem koloidalnym (niejednorodnym).

Ilustracja 2. Pobór próbki paliwa. Według publikacji FAA „Airframe & Powerplant Mechanics Airframe Handbook - Volume 2 Chapter 14. Aircraft Fuel System"



Pobór próbki paliwa z niecki osadnika zbiornika paliwowego do przeźroczystego naczynia testowego celem badania na obecność zanieczyszczeń. (ang. sump - studzienka, miska olejowa, niecka osadnika etc.)

Instrukcje użytkowania statków powietrznych GA standardowo zakładają, iż dowódca statku powietrznego, w ramach przeglądu przedlotowego, przeprowadzi czynności profilaktycznego odprowadzenia paliwa z najniżej położonych zaworów instalacji paliwowej a następnie pobraniu dodatkowej próbki i ponownej kontroli paliwa na obecność wody. Paliwo, po odprowadzeniu tzw. „odstoju", pobiera się do specjalnego naczynia testowego wykonanego ze szkła lub tworzywa, w którym ocenia się występowanie mętności paliwa dzięki efektowi Tyndalla. Organizacje obsługowe praktykują pobieranie próbek paliw z obsługiwanych zbiorników statków powietrznych - poza wykrywaniem samej wody w paliwie, próbki przechowuje się celem umożliwienia badań na okoliczność wyjaśnienia potencjalnych zdarzeń lotniczych. W ocenie ekspertów JIG ujętej w Dokumencie Informacja Techniczna („Technical Information Document") JIG 2015 IATA, wizualne badanie próbek paliwa stanowi fundamentalną część codziennej rutynowej oceny jakości paliwa, przy czym poza wczesną identyfikacją stopnia ogólnego zanieczyszczenia wodą i zawiesinami cząstek stałych metody takie są skuteczne w identyfikacji zanieczyszczeń mikrobiologicznych.

Ilustracja 3. Osad mikrobiologiczny na dnie zbiornika paliwa. Zdjęcie z publikacji Mike Gamauf „Fuel System Maintenance: Key Issues to Consider: Beware of the bugs."

W Lotnictwie Ogólnym przeważa zastosowanie paliw benzynowych, których wykorzystanie (ze względu na ich właściwości chemiczne) rodzi znacznie mniejsze ryzyko zakażenia, a następnie rozwoju drobnoustrojów, powodujących korozję w układzie paliwowym. Stąd głównym zagrożeniem dla zbiorników paliwowych oraz układów paliwowych statków powietrznych tzw. „małego lotnictwa" są konsekwencje wynikłe z nagromadzenia się osadu wodnego, takie jak możliwość nieoczekiwanego zatrzymania napędu, w krytycznych fazach lotu, lub - zwłaszcza podczas lotów wysokościowych - zablokowanie filtrów, przewodów, zaworów w układzie paliwowym kawałkami lodu.

W codziennej eksplotacji istotnym elementem kontroli jakości paliwa jest badanie paliwa na obecność wody, jednak należy mieć również na uwadze odrębne ryzyko powstałe

Tabela 1. Konsekwencje rozwoju mikroflory w układach paliwowych.

Problem	Zasadniczy typ mikroorganizmów
Blokada przewodów, zaworów, filtrów, nieprawidłowe odczyty z rządzeń pomiarowych	Grzyby, bakterie produkujące bio-polimery
Zwiększona zawartość wody	Wszystkie
Tworzenie osadu	Wszystkie
Wytwarzanie środków powierzchniowo czynnych, powodujących emulsyfikację typu „olej w wodzie", obecność bakterii w fazie węglowodorowej, awaria urządzeń na skutek koalescencji	Grzyby i bakterie aerobowe
Korozja zbiorników magazynowych i rurociągów	Grzyby i bakterie anaerobowe
Wytwarzanie zawiesin cząstek stałych w paliwie	Wszystkie
Rozpad łańcuchów węglowodorowych	Grzyby i bakterie aerobowe
Skrócenie czasu eksploatacji filtrów	Wszystkie
Awarie wtryskiwaczy	Grzyby i bakterie aerobowe
Zwiększona zawartość siarki	Rozwój bakterii redukujące siarczany
Skrócenie resursu napędów	Niezidentyfikowane
Penetracja przez pokrycia zabezpieczające wnętrze zbiornika	Grzyby
Problemy zdrowotne personelu technicznego	Bakterie produkujące endotoksyny, bakterie redukujące siarczany i patogeny oportunistyczne

Źródło: Christine C. Gaylarde, Fátima M. Bento, Joan Kelley, "MICROBIAL CONTAMINATION OF STORED HYDROCARBON FUELS AND ITS CONTROL.", Revista de Microbiologia [1999]

podczas poboru próbek paliwa o temperaturze ujemnej z zamiarem detekcji wody testami barwnikowymi. Postepowanie takie może prowadzić do fałszywego przeświadczenia o braku wody w paliwie, ponieważ nie może dojść do wykrycia wody obecnej w paliwie pod postacią lodu, gdyż lód nie rozpuści w sobie barwnika, a zatem próbka nie ulegnie oczekiwanemu zabarwieniu. Na domiar złego trudno wykrywalne złogi zamrożonego osadu wodnego pozostaną unieruchomione w zbiorniku do chwili efektywnego rozmrożenia wody zawartej w paliwie.

Wnioski robocze

1. Wstępna analiza tej tematyki wskazuje na poważne konsekwencje ewentualnych zaniedbań w tym względzie dla bezpieczeństwa operacji lotniczych i efektywności kosztowej przedsiębiorstw lotniczych.

2. Zagrożenia dla bezpieczeństwa operacji lotniczych w związku z obecnością wody i mikroorganizmów w paliwie oraz korozji są sygnalizowane przez wielu autorów przywołujących przypadki licznych zdarzeń lotniczych w przeszłości.

3. Ważnym aspektem jest podnoszenie świadomości w grupach wąsko wyspecjalizowanych ekspertów nie zdających sobie sprawy z zagrożeń opisanych w tym artykule.

4. Zawilgocenie paliw zmniejsza wartość opałową paliwa.

5. Konieczne będą działania w zakresie stanowienia prawa, redagowanie zaleceń, podejmowania środków zaradczych w sytuacjach krytycznych muszą zostać albo systematycznymi studiami albo przynajmniej weryfikacją dostępnych informacji.

6. Istotnym jest zabezpieczenie szerokiego katalogu dodatków - substancji bakteriobójczych i/lub grzybobójczych, które zostaną uwzględnione w specyfikacji norm dla paliw lotniczych; opracowanie łatwo wymiennych pochłaniaczy wilgoci do zamontowania na odpowietrzeniu zbiorników w obrębie wlewów paliwa, oraz w osadnikach zbiorników; substancje pochłaniające wilgoć mogą być analogiczne do tych już sprawdzonych - takich jak bezwodny polimer PEG (Glikol Poli-Etylenowy), odwodniony żel krzemionkowy, zeolity syntetyczne etc.

7. Równie istotnym jest zapewnienie szeregu środków myjących - w tym preparatów do usuwania biofilmu bakteryjnego oraz atestowanych substancji zapobiegających rozwarstwianiu się emulsji typu „woda w paliwie", gdy te znajdzie się w instalacji paliwowej statku powietrznego.

8. Woda w paliwie i predylekcja układu paliwowego do zawilgocenia należą do tzw. „root causes" w problematyce analizy i szacowania ryzyka - stąd ten obszar problemowy ma znaczenie

dla Inspekcji Planowanych na Podstawie Ryzyka (Risk Based Inspection Planning) oraz analizie ryzyka leżącej u podstaw Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem (SMS).

9. Obecność mikroorganizmów w paliwie wiązać się może z powstawaniem niepożądanych substancji w produktach spalania, osadzaniem substancji niepalnych na elementach komór spalania oraz układu odprowadzania spalin (co może blokować jego drożność).

Zalecenia w kwestii ograniczenia i kontroli stopnia zanieczyszczenia paliw lotniczych.

1. Paliwo w trakcie przepompowywania do lotniskowych zbiorników magazynowych powinno przechodzić przez odpowiednie filtry-separatory

2. Paliwa do silników turbinowych powinny podlegać obowiązkowemu okresowi odstawania na poziomie 1 godziny w przeliczeniu na każdą stopę głębokości warstwy paliwa w napełnionym zbiorniku, zanim paliwo będzie dopuszczone do dystrybucji. Ograniczenie powyższe oznacza, iż na każdy rodzaj paliwa muszą być przewidziane co najmniej dwa zbiorniki magazynowe.

3. Paliwo w lotniskowych zbiornikach magazynowych powinno być badane z użyciem papierków lakmusowych po każdej dostawie nowego paliwa po upływie wymaganego czasu odstoju.

4. Końcówki przewodów zasysających powinny być umieszczone minimum 6 cali ponad dnem zbiornika.

5. Paliwo pobierane ze zbiorników magazynowych również musi przejść przez filtr separacyjny.

6. Jedną z metod zatrzymania namnażania się mikroorganizmów jest zastosowanie silnej wiązki ultradźwięków.

7. Należy zachować szczególną ostrożność podczas napełniania mobilnych cystern celem wyeliminowania pyłu zawieszonego oraz zanieczyszczeń z powietrza atmosferycznego, deszczu i innych ciał obcych.

8. Należy uwzględnić prawdopodobieństwo występowania rdzy i osadu, zwartego osadu mineralnego – „kamienia", piasku itp. w cysternach, dopuszczając jedynie konstrukcje ze stali nierdzewnej/kwasoodpornej, materiałów nieżelaznych, lub stali pokrytej odpowiednio odporną powłoką.

9. Lotnicze paliwa do silników turbinowych przeznaczone do tankowania statków powietrznych z cysterny samochodowej lub tzw. hydrantów powinny być poddane filtracji zapewniającej zatrzymanie cząstek stałych o średnicach 5 mikronów, a zawartość wody nie może przekraczać więcej niż 0,0015% wolnej i związanej wody (free and entrained water). Stosowanie obejść filtrów jest niedopuszczalne.

10. Należy przy tym stosować wszystkie procedury kontroli jakości, zazwyczaj realizowane podczas operowania benzynami lotniczymi. Obejmuje to regularne i częste sprawdzanie filtrów separacyjnych; częste sprawdzanie na obecność zanieczyszczeń - test czystości i przejrzystości „clear and bright"; ciągły nacisk na zapewnienie czystości, utrzymanie końcówek węży z dala od źródeł zapylenia, zaślepianie otworu węża, gdy tylko paliwo nie jest tankowane etc.

Bibliografia:

1. Kof Behbahani, Pour MJ and Radice G. „Fuel Contamination on the Large Transport Airplanes", Department of Aerospace Engineering

2. Mike Gamauf „Fuel System Maintenance: Key Issues to Consider Beware of the bugs."

3. „WATER IN AVIATION FUELS", US Department of Transportation, Federal Aviation Administration, 12/10/85

4. „Technical Information Document" JIG 2015 IATA

5. „Airframe & Powerplant Mechanics Airframe Handbook - Volume 2 Chapter 14. Aircraft Fuel System" FAA

6. Christine C. Gaylarde, Fátima M. Bento, Joan Kelley, "MICROBIAL CONTAMINATION OF STORED HYDROCARBON FUELS AND ITS CONTROL.", Revista de Microbiologia [1999]

7. U.S. Government Specification MIL-F-8508A

8. „Aircraft fuel control" Advisory Circular, AC NO: 20-43C, Federal Aviation Administration, Department of Transportation 1976

dr inż. Tadeusz Reklewski

Departament Techniki Lotniczej

mgr inż. Mateusz Rudnicki

Biuro Zarządzania Bezpieczeństwem w Lotnictwie Cywilnym

mgr inż. Piotr Michalak

Biuro Zarządzania Bezpieczeństwem w Lotnictwie Cywilnym

konsultacja ***mgr inż. Wojciech Karpinski***

Przedsiębiorstwo Usług Specjalistycznych „Hydrajet Industrial Services"

Kilometr autostrady prowadzi donikąd, ale kilometr pasa startowego otwiera okno na świat

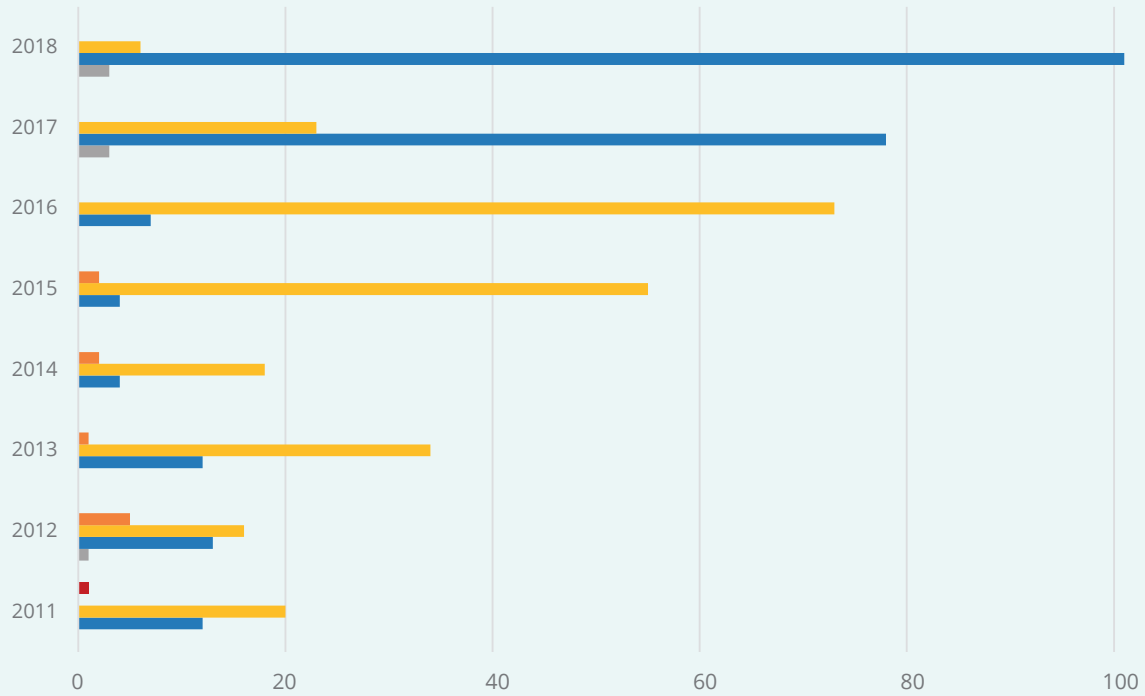
Wtargnięcie na pas jest zjawiskiem coraz częściej występującym na lotniskach i lądowiskach wykorzystywanych przez małe lotnictwo. Ostatni wypadek - zderzenie motocyklisty z lądującym szybowcem jest przykładem takich problemów.

Komunikacja lotnicza stała się jedną z najdynamiczniej rozwijających się gałęzi transportu oraz jednym z ważniejszych sektorów gospodarki światowej. Szczególną rolę w europejskim sektorze lotniczym przypisuje się lotniskom lokalnym. To one są w stanie odciążyć ruch krajowy, pokazując tym samym efektywność operacyjną działań mających na celu optymalizację kosztów i przepustowości w skali krajowej czy regionalnej.

Identyczna tendencja mogłaby nastąpić w Polsce, ponieważ lotniska nie stanowią już tylko miejsca do startów i lądowań statków powietrznych. Pod względem turystycznym stają się wizytówką danego regionu, zwiększając tym samym jego atrakcyjność turystyczną. Z kolei stosunkowo niskie koszty utrzymania niosą wymierne korzyści jednostkom samorządów terytorialnych, pod warunkiem, że te ujmą je w swoich planach rozwojowych. Pod względem komunikacyjnym i dostępności transportowej są jednym z czynników intensyfikujących rozwój regionu. Multimodalność spełniająca potrzeby na szczeblu biznesowym jednocześnie wpływa na konkurencyjność zarówno regionalną, jak i międzynarodową. Lotniska lokalne stają się także istotnym elementem aktywności sportowo-rekreacyjnej, a co ważniejsze stanowią drogę do znacznej poprawy dostępności lotniczej poszczególnych regionów (w tym transgranicznych), i integracji systemów zarządzania kryzysowego (uruchamianych w momencie wystąpienia sytuacji zagrożenia życia, katastrof, powodzi, pożarów itp.) w kontekście budowy akceptowalnego poziomu bezpieczeństwa w lotnictwie cywilnym.

Jeśli chodzi o funkcjonowanie lotnisk, w szczególności tych przeznaczonych dla tzw. małego lotnictwa, należy zwrócić także uwagę na poprawę sfery bezpieczeństwa w zakresie występujących zagrożeń. W ostatnich latach z jednej strony jest widoczne coraz większe zainteresowanie lotnictwem lokalnym, a tym samym intensywniejsza eksploatacja lotnisk aeroklubowych[1], natomiast z drugiej strony zauważyć można ewidentny brak zastosowania środków bezpieczeństwa podczas trwających operacji lotniczych[2]. Lotniska regionalne poprzez odpowiednie ogrodzenie ograniczają zagrożenia wynikające z wtargnięcia pojazdów, zwierzyny czy osób trzecich. Natomiast

Wykres nr 1. Wtargnięcie na drogi startowe (RI), kołowania (TWY I) i płyty postojowe (AP I) w postaci liczbowej w latach 2011-2018



	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Nieokreślono	0	1	0	0	0	0	3	3
Zdarzenie	12	13	12	4	4	7	78	101
Incydent	20	16	34	18	55	73	23	6
Powazny Incydent	0	5	1	2	2	0	0	0
Wypadek	1	0	0	0	0	0	0	0

Źródło: Krajowy Plan Bezpieczeństwa 2019-2022, Załącznik do Krajowego Programu Bezpieczeństwa w Lotnictwie Cywilnym, ULC, 2019, www.ulc.gov.pl

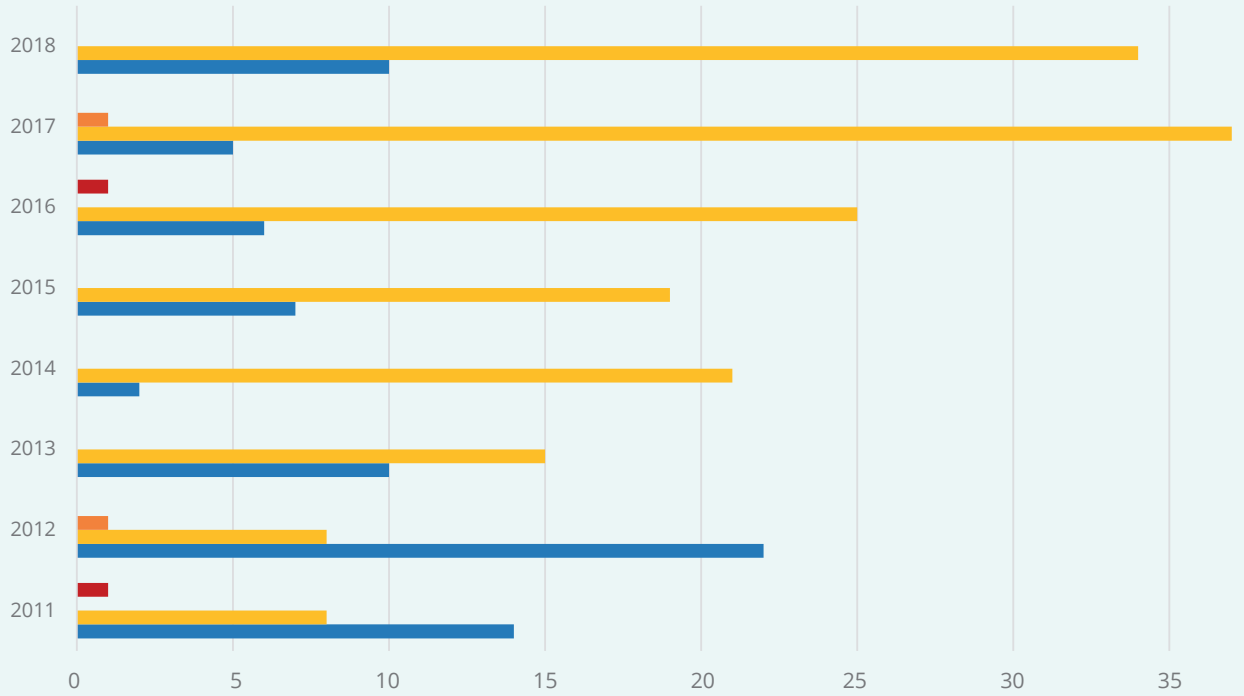
lotniska lokalne posiadające jedynie tablicę z napisem „Zakaz wstępu" (zamiast ogrodzenia) borykają się z incydentami i zdarzeniami typu „Runway Incursion" (RI), „Taxiway Incursion" (TWY I), „Apron Incursion" (AP I) oraz „Wildlife hazard" (RI-A)[3].

Wtargnięcie na pas jest zjawiskiem coraz częściej występującym na lotniskach i lądowiskach wykorzystywanych przez małe lotnictwo. Ostatni wypadek - zderzenie motocyklisty z lądującym szybowcem jest przykładem takich problemów.

Powody takich sytuacji są różne. Jednakże zdecydowane działania zarządzających lotniskiem polegających na wprowadzeniu względnego minimum w kwestii bezpieczeństwa tj. zastosowanie wysokiego ogrodzenia, wprowadzenie prawidłowej frazeologii, czytelnych oznaczeń czy sygnałów świetlnych, zasad ruchu kołowego i pieszego powinny ograniczyć występowanie wymienionych incydentów. Nagłośnione kampanie edukacyjne i informacyjne mogłyby stać się także narzędziem służącym do ograniczenia występującego problemu w ramach szeroko rozumianego promowania bezpieczeństwa. W ostatnim czasie coraz częściej słyszy się o podpisywaniu przez organizacje lotnicze deklaracji „Just Culture". Raportowanie błędów, obok informowania i nauki ma ogromne znaczenie dla szeroko rozumianego celu poprawy bezpieczeństwa. Jednakże we wdrożeniu i utrzymaniu polityki bezpieczeństwa w obszarze GA istotną rolę odgrywają specjaliści zarówno z dziedziny lotniczej, jak również zgodność i zaufanie we współpracy. Organizacje będąc otwarte na „Just Culture" jednocześnie powinny być gotowe do zbudowania odpowiedzialności za pomocą wprowadzanych zmian we własnym funkcjonowaniu, usprawnieniu procedur i prawidłowego procesu analizy zdarzeń lotniczych.

Tak więc funkcjonowanie lotnictwa typu General Aviation na wzór lotnisk norweskich lub niemieckich[4] może stanowić warunek konieczny do rozwoju regionalnego/subregionalnego z jednej strony, oraz poprawy bezpieczeństwa lokalne-

Wykres nr 2. Wtargnięcie zwierzyny (RI-A) na drogi startowe, lądowań i kołowania, z wyłączeniem płyt postojowych w latach 2011-2018



	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Zdarzenie	14	22	10	2	7	6	5	10
Incydent	8	8	15	21	19	25	37	34
Powazny Incydent	0	1	0	0	0	0	1	0
Wypadek	1	0	0	0	0	1	0	0

Źródło: Krajowy Plan Bezpieczeństwa 2019-2022, Załącznik do Krajowego Programu Bezpieczeństwa w Lotnictwie Cywilnym, ULC, 2019, www.ulc.gov.pl

go i/lub transgranicznego poprzez zapewnienie dostępności komunikacyjnej z drugiej strony. Istotne jest, że samo pojawienie się tzw. małego lotnictwa nie poprawi całkowicie atrakcyjności regionu. Do tego potrzebna jest promocja marki, spójność i odpowiednia jakość infrastruktury (nie tylko transportowej), instytucjonalny system wsparcia, zasoby ludzkie, identyfikacja kluczowych branż oraz zbudowanie zintegrowanego podejścia pozwalającego na uwzględnienie tych uwarunkowań, które są istotne w kreowanej polityce subregionalnej. Natomiast kierunek rozwoju lotnisk lokalnych zdecydowanie łączy się z ustaleniem ich przeznaczenia, determinowanego z kolei głównie aspektami geograficznymi i lokalną ofertą turystyczną. Strategiczna wizja rozwoju regionu połączona z analizą potrzeb społeczno-gospodarczych również wykaże potrzebę rozwoju usług okołolotniskowych, co oznacza także skierowanie działań w kierunku innowacyjności badawczo-rozwojowej o zasięgu międzynarodowym, wzrostu zatrudnienia, rozwoju nowych usług w ramach lokalnego łańcucha dostaw, a także poprawy jakości życia mieszkańców, a jednocześnie ochrony ich życia i mienia.

Bibliografia:

1. Rejestr Lotnisk Cywilnych, www.ulc.gov.pl

2. E. Klich, Bezpieczeństwo lotów, Radom 2011

3. Wtargnięcie definiowane jest jako pojawienie się pojazdu, osoby lub innego statku powietrznego na płaszczyźnie przewidzianej odpowiednio do startów i lądowań (RI), kołowania (TWY I) lub postoju (AP I), w sytuacji kiedy ten podmiot nie powinien się w tym miejscu znajdować (tzw. „incorrect presence"). Z kolei RI-A określane jest jako wtargnięcie zwierzyny na część lotniska przeznaczonego do startów, lądowań i kołowania, z wyłączeniem płyt postojowych, Krajowy Plan Bezpieczeństwa 2018-2021, s. 21 i 72.

4. M. Doskocz, Lotniska lokalne, czyli sensowny sposób na rozwój regionu, Dziennik Gazeta Prawna nr 54 (3695), 2014.

mgr Sylwia Książek

Doktorantka na Akademi Wojsk Lądowych na Wydziale Nauk o Bezpieczeństwie i Redaktor Naczelny bezpiecznelotnisko.eu

Odpowiedzialność za incydent z udziałem bezzałogowego statku powietrznego, powodujący uszczerbek na zdrowiu człowieka

Przedmiotem artykułu jest ustalenie, w jaki sposób na gruncie prawa polskiego można dochodzić odpowiedzialności za spowodowanie przez operatora bezzałogowego statku powietrznego uszczerbku na zdrowiu człowieka. Nie bez znaczenia są również kwestie bezpieczeństwa i zalecenia w zakresie poruszania się bezzałogowymi statkami powietrznymi w polskiej przestrzeni powietrznej, na które zwraca szczególną uwagę Urząd Lotnictwa Cywilnego.

Liczba użytkowanych dronów wzrasta z roku na rok. Zwiększa się zatem również liczba niekontrolowanych i niepożądanych incydentów z ich udziałem.

Naukowcy zrzeszeni w Alliance for System Safety of UAS Through Research Excellence (ASSURE) we współpracy z Federalną Administracją Lotniczą Stanów Zjednoczonych (FAA) zbadali, w jakim stopniu bezzałogowe statki powietrzne wykorzystywane do celów rekreacyjnych, sportowych lub komercyjnych mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia i życia człowieka. Badania te można uznać za kompleksową bazę odniesienia dla tematu zasad bezpieczeństwa w trakcie użytkowania tzw. bezzałogowców. W skład sojuszu jednostek prowadzących badania wchodzą dwadzieścia trzy wiodące światowe instytucje badawcze i ponad sto wiodących partnerów branżowych tudzież rządowych. Celem tych organizacji jest świadczenie pomocy doradczej na rzecz coraz prężniej rozwijającego się rynku BSP[1].

Wyróżniamy dwie grupy możliwych incydentów z udziałem bezzałogowych statków powietrznych, które są w stanie zagrozić życiu i zdrowiu człowieka: samowolny upadek z wysokości urządzenia w tłum lub pojedynczą osobę wskutek zatrzymania pracy śmigieł, ale także uderzenie w ciało człowieka statku powietrznego, pozostającego w kontrolowanym ruchu.

Jak wynika z oceny, której dokonali naukowcy z ASSURE, najbardziej niebezpieczny jest drugi przypadek, czyli bezpośredni kontakt rozpędzonych śmigieł drona ze skórą człowieka. Najczęściej spotykanym rodzajem obrażeń są tutaj: rany szarpane, skaleczenia i siniaki. W przypadku kontaktu z twarzą człowieka, istnieje również wysokie ryzyko trwałego uszkodzenia wzroku osoby trzeciej. Rozwiązaniem technicznym, minimalizującym prawdopodobieństwo takiego zdarzenia, jest stosowanie gumowych nakładek na śmigła. Niestety użytkownicy narzekają, że takie rozwiązanie dodatkowo obciąża statek i jest on gorzej sterowalny oraz szybciej zużywa energię zgromadzoną w akumulatorze. Dlatego zainteresowanie stosowaniem zabezpieczeń ze strony operatorów jest minimalne. Używanie osłon to obecnie jedyny sposób na minimalizowanie skutków zderzenia wprawionych w ruch śmigieł ze skórą człowieka.

Niestety w ostatnich latach, na kanwie rozwoju rynku bezzałogowych statków powietrznych, na terenie Stanów Zjednoczonych odnotowano pojedyncze przypadki śmiertelnych wypadków na skutek zderzenia drona z głową człowieka[2].

Najwyższe prawdopodobieństwo zaistnienia przedmiotowego incydentu, zachodzi wskutek utraty kontroli nad sprzętem przez operatora. Powodów może być wiele. Czasami wystarczy utrata łączności lub przerwa w dostawie energii. Nierzadko przyczyną bezwładnego upadku sprzętu jest zderzenie z ptakiem lub innym obiektem, tudzież zakłócenia w pracy silnika.

Wyniki badań naukowców z ASSURE ukazują przede wszystkim fakt nieuchronności incydentów z udziałem bezzałogowych statków powietrznych. Przy obecnie realizowanej ilości lotów i ciągle rosnącej tendencji, wypadki powodujące naruszenie integralności ludzkiego ciała będą zdarzały się coraz częściej. I to bez względu na położenie geograficzne[3].

Skutki prawne incydentów powodujących rozstrój zdrowia człowieka, są ściśle skorelowane z przepisami państwa, na terenie którego dochodzi do wypadku. Na gruncie polskiego prawa, sprawca incydentu z udziałem bezzałogowego statku powietrznego będzie podlegał pod ustawę: Kodeks cywilny (odpowiedzialność odszkodowawcza) oraz Kodeks karny.

W pierwszej kolejności należy, zgodnie z rozgraniczeniem na gruncie Kodeksu Karnego, potraktować rozdzielnie: uszczerbek na zdrowiu człowieka w stopniu ciężkim oraz w stopniu średnim bądź lekkim. Kodeks cywilny nie wyszczególnia natomiast tego trójpodziału – stopień szkody ocenia sąd.

Ustalenie przyczyn oraz ściganie sprawców odpowiedzialnych za wywołanie ciężkiego uszczerbku na zdrowiu przez bezzałogowy statek powietrzny w polskim porządku prawnym będzie odbywało się zgodnie z art. 156 Kodeksu karnego. Warto zwrócić uwagę na fakt, że nie zawsze błąd lub zaniedbanie leżą po stronie operatora. Zdarza się, że mają one ścisły związek z warstwą technologiczną, za którą odpowiada producent. Warto zaznaczyć, że w znakomitej większości przypadków, incydenty wywoływane przez drony i powodujące rozstrój zdrowia, są spowodowane nieumyślnie.

Zgodnie z art. 156 Kodeksu karnego, kto powoduje ciężki uszczerbek na zdrowiu w postaci m.in. całkowitej albo znacznej i trwałej niezdolności do pracy w zawodzie lub trwałego, istotnego zeszpecenia lub zniekształcenia ciała, podlega karze pozbawienia wolności na czas nie krótszy od lat 3. Jeżeli jednak sprawca działa nieumyślnie, to zgodnie z §2 artykułu, podlega karze pozbawienia wolności do lat 3. Natomiast, gdy skutkiem takiego zdarzenia powodującego ciężki uszczerbek na zdrowiu człowieka jest jego śmierć, sprawca podlega karze pozbawienia wolności od lat 5, karze 25 lat pozbawienia wolności albo karze dożywotniego pozbawienia wolności[4].

Podobnie sprawy mają się w sytuacji wywołania średniego lub lekkiego uszczerbku na zdrowiu.

Zgodnie z art. 157 §1 Kodeksu karnego, kto powoduje naruszenie czynności narządu ciała lub rozstrój zdrowia, inny niż określony w art. 156 § 1, podlega karze pozbawienia wolności od 3 miesięcy do lat 5. Natomiast zgodnie z §2 tegoż artykułu, kto powoduje naruszenie czynności narządu ciała lub rozstrój zdrowia trwający nie dłużej niż 7 dni, podlega grzywnie, karze ograniczenia wolności albo pozbawienia wolności do lat 2. Jeżeli sprawca czynu określonego w § 1 lub 2 działa nieumyślnie, podlega grzywnie, karze ograniczenia wolności albo pozbawienia wolności do roku.

Ściganie odbywa się z oskarżenia prywatnego jeżeli rozstrój zdrowia wywołany przez incydent z udziałem bezzałogowego statku powietrznego nie trwał dłużej niż 7 dni. Chyba że pokrzywdzonym jest osoba najbliższa, na co dzień zamieszkująca wspólnie ze sprawcą, wówczas ściganie następuje dopiero na jej wniosek. Co ma oczywiście uzasadnienie w konstrukcji całości przepisów polskiej ustawy Kodeks karny[5].

Przechodząc na grunt Kodeksu cywilnego, zgodnie z art. 444, w razie uszkodzenia ciała lub wywołania rozstroju zdrowia, naprawienie szkody obejmuje wszelkie wynikłe z tego powodu koszty. Na żądanie poszkodowanego, zobowiązany do naprawienia szkody, powinien wyłożyć z góry sumę potrzebną na koszty leczenia, a jeżeli poszkodowany stał się inwalidą, także sumę potrzebną na koszty przygotowania do innego zawodu. Ponadto, zgodnie z § 2 tegoż artykułu, jeżeli poszkodowany utracił całkowicie lub częściowo zdolność do pracy zarobkowej, albo jeżeli zwiększyły się jego potrzeby lub zmniejszyły widoki powodzenia na przyszłość,

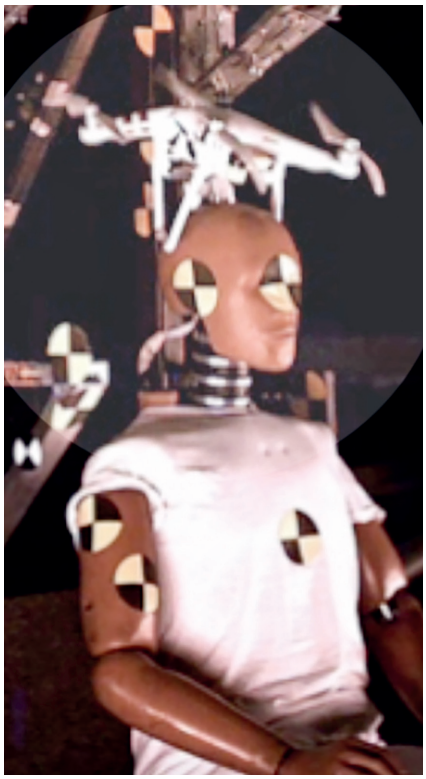
może on żądać od zobowiązanego do naprawienia szkody w postaci odpowiedniej renty. Mowa tutaj między innymi o przypadkach uszkodzenia wzroku, czaszki lub zdeformowaniu twarzy[6].

Abstrahując od kwestii BHP i przestrzegania zasad poruszania się bezzałogowym statkiem powietrznym, z pewnością niezwykle istotnym jest posiadanie ubezpieczenia OC przez operatora BSP. Pozwala ono uniknąć odpowiedzialności odszkodowawczej do wysokości określonej w polisie. Nadal jest to warunek konieczny do uzyskania świadectwa UAVO. Bardzo często zdarza się jednak, że użytkownikami bezzałogowych statków powietrznych są osoby, które używają tego typu sprzętu okazyjnie i w celach rekreacyjnych, bądź sportowych - bez wykupionej polisy OC. Minimalizując prawdopodobieństwo wystąpienia incydentu związanego z naruszeniem integralności osoby trzeciej, należy przestrzegać powszechnie opublikowanych przepisów prawnych oraz wytycznych[7].

Przy minimalizacji ryzyka ewentualnych incydentów, a co za tym idzie - ponoszenia za nie odpowiedzialności, pomocne z pewnością okażą się m.in. materiały kampanii informacyjnej Urzędu Lotnictwa Cywilnego[8].

W pierwszej kolejności operator musi mieć na uwadze strefy, w których mają odbywać się loty. Szczególnie czujnym operator bezzałogowego statku powietrznego powinien być w przestrzeni miejskiej. W społeczności operatorów dużą popularnością cieszy się aplikacja DroneRadar.

Mniej obostrzeń stosuje się do urządzeń o wadze do 600g, ale i one są w stanie wyrządzić uszczerbek na zdrowiu. Zaleca się loty na otwartej przestrzeni. Oczywiście nie zbliżając się w okolice lotnisk. Na trasie przelotu powinno się unikać szlaków komunikacyjnych transportu lądowego. Jeżeli operator nie posiada stosownej licencji, powinien utrzymywać urządzenie w zasięgu wzroku. W trakcie lotu należy sterować statek zgodnie z instrukcją, najlepiej po upewnieniu się co do drożności planowanego toru. Duże



Naukowcy zrzeszeni w Alliance for System Safety of UAS Through Research Excellence (ASSURE) we współpracy z Federalną Administracją Lotniczą Stanów Zjednoczonych (FAA) zbadali, w jakim stopniu bezzałogowe statki powietrzne wykorzystywane do celów rekreacyjnych, sportowych lub komercyjnych mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia i życia człowieka.

ryzyko, prócz bezprawności, stanowią loty nad dużymi skupiskami ludzkimi bez stosownych szkoleń i uprawnień.

Podsumowując, ryzyko wystąpienia incydentu z udziałem bezzałogowego statku powietrznego, powodującego rozstrój zdrowia osób trzecich, będzie zdarzało się coraz częściej. Jest to spowodowane wzrostem liczby realizowanych operacji. Skutki niepożądanego kontaktu bezzałogowca z ciałem człowieka, jak wskazują w swoich badaniach eksperci z ASSURE, mogą być bardzo dotkliwe. W celu ustalenia odpowiedzialności (karnej bądź cywilnej), właściwe będą przepisy kraju wystąpienia skutku zdarzenia. W polskim systemie prawnym stosowne będą przede wszystkim artykuły: 444 Kodeksu cywilnego oraz art. 156 i 157 Kodeksu karnego. Niezmiernie ważna jest edukacja operatorów w zakresie przepisów prawnych oraz zasad bezpieczeństwa. Największe zagrożenie stanowią osoby wykonujące loty rekreacyjnie bądź sportowe, małym sprzętem, nielegitymujące się świadectwem UAVO. Operatorzy są niechętni metodom technologicznym niwelującym ryzyko uszkodzeń ciała, takim jak stosowanie gumowych nakładek na śmigła. Ich zdaniem niekorzystnie wpływa to na sterowalność sprzętem oraz zużycie energii pochodzącej z akumulatorów. Prowadząc jednak skuteczne kampanie informacyjne, w prostej formule wzorem Urzędu Lotnictwa Cywilnego, jesteśmy w stanie wpłynąć na poziom wiedzy operatorów oraz ograniczać ewentualne skutki incydentów powodujących rozstrój zdrowia osób trzecich.

Bibliografia:

1. www.assureuas.org/about.php [dostęp z dnia 27.09.2019 r.]

2. ASSURE UAS Ground Collision Severity Evaluation, www.assureuas.org/projects/deliverables/sUASGroundCollisionReport.php [dostęp z dnia 27.09.2019 r.]

3. M. Połowaniuk, Blog Spider's Web, www.bit.ly/2lAuLR5 [dostęp z dnia 27.09.2019]

4. Art. 156 Kodeksu karnego (Dz.U.2018.1600 t.j. z dnia 2018.08.21)

5. art. 157 Kodeksu karnego (Dz.U.2018.1600 t.j. z dnia 2018.08.21)

6. art. 444 Kodeksu cywilnego (Dz.U.2019.1145 t.j. z dnia 2019.06.19)

7. K. Wasilewski, Ubezpieczenie OC operatora drona [w:] Latam Dronem, www.latam-dronem.pl/ubezpieczenie-oc-operatora-drona/

8. Lataj z głową – kampania informacyjna ULC,www.ulc.gov.pl/pl/drony/lataj-z-glowa-kampania-informacyjna-ulc [dostęp z dnia 27.09.2019 r.]

mgr Tobiasz Gajda

Doktorant Centrum Badań Problemów Prawnych i Ekonomicznych Komunikacji Elektronicznej Uniwersytetu Wrocławskiego

Biuro Zarządzania Bezpieczeństwem
w Lotnictwie Cywilnym
Urząd Lotnictwa Cywilnego

ul. Marcina Flisa 2
02-247 Warszawa
tel: + 22 520 75 22

biuletyn@ulc.gov.pl

www.ulc.gov.pl

Urząd
Lotnictwa
Cywilnego