

SAFE SKY



Biuletyn Bezpieczeństwa Polskiej Agencji Żeglugi Powietrznej

Nr 4(16) / 2021



W trosce o bezpieczeństwo

W numerze:

➤ King Air 350

➤ Drony jako zagrożenie
dla lotnictwa, cz. 2

➤ Ograniczenia wynikające
z ludzkiej fizjologii

Szanowni Państwo,

zamykamy kolejny, już czwarty rok powstawania biuletynu bezpieczeństwa Safe Sky. Dziękujemy Państwu za wytrwałość i mamy nadzieję, że pozostaną Państwo nadal z nami. Ze strony redakcji składamy Państwu obietnicę dołożenia wszelkich starań w celu tworzenia wartościowego periodyku.

Kończymy cykl artykułów na temat kolejnych wcieleń popularnej Papugi. Tym razem Dariusz Krzowski przedstawi historię rozwoju obecnie użytkowanego samolotu pomiarowego PAŻP – Beechcrafta King Air 350.

W drugiej części artykułu na temat zagrożeń stwarzanych przez drony, Paweł Szpakowski przedstawi metody i technologie służącą wykrywaniu i zwalczaniu tychże obiektów latających.

Paweł Stysiał opowie natomiast o zagrożeniach wynikających z ograniczeń ludzkiego organizmu. Latanie wszak nie jest naturalne dla człowieka i wymaga on wsparcia technologii by skutecznie działać na dużych wysokościach.

Docinki, żarty – nie ma to jak koledzy z pracy dysponujący, o zgrozo, poczuciem humoru. Zaczerpnijmy z nieprzebranych zasobów anegdot niezastąpionego Klaudiusza Dybowskiego i sprawdźmy, jakie to żarciki trzymały się poważnych kontrolerów ruchu lotniczego w połowie lat sześćdziesiątych.

Biuro Bezpieczeństwa życzy Państwu zdrowia, wytrwałości i wszelkiego powodzenia w nadchodzącym nowym 2022 roku!

Zapraszamy do lektury.
Biuro Bezpieczeństwa



Spis treści

„Papuga” Beechcraft King Air 350 - król jest jeden... **4**

Dariusz Krzowski

Drony jako zagrożenie dla lotnictwa, cz. 2 **11**

Paweł Szpakowski

Zagrożenia operacji lotniczych wynikające z ograniczeń natury ludzkiej, cz. 1 **20**

Paweł Stysiał

Bocian **28**

Klaudiusz Dybowski



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

„Papuga” Beechcraft King Air 350 – król jest jeden...



Dariusz Krzowski



Fot. 1. King Air 350 w barwach PAŻP, zakupiony w 2016 roku.

W 2016 roku Polska Agencja Żeglugi Powietrznej zakupiła nowoczesny samolot pomiarowy typu Beechcraft King Air 350, w celu zastąpienia nim jednego z dwóch ówczesnie użytkowanych w inspekcji lotniczej (od bez mała trzydziestu lat) samolotów L-410 Turbolet.

Samolot ten został pozyskany przy znacznym udziale środków z dotacji Unii Europejskiej.

Producentem naszej najnowszej „Papugi” jest amerykańska firma Textron Aviation Inc., powstała w marcu 2014 roku z połączenia Beech Aircraft Corporation of Wichita oraz Hawker Aircraft.

Powstały w ten sposób holding produkuje obecnie całą gamę samolotów – głównie typu Beechcraft i Cessna, z napędem tłokowym, turbośmigłowym, jak i odrzutowym.

Firma Beech Aircraft Corporation została założona w 1932 roku w Wichita (Kansas) przez Waltera Beech’a oraz jego żonę Olive Ann.

Pierwszym produktem firmy był duży, dwupłatowy samolot z zamkniętą kabiną, napędzany gwiazdowym silnikiem tłokowym Pratt&Whitney Wasp Junior.

Samolot ten otrzymał oznaczenie Beechcraft Model 17 i nazwę własną Staggerwing nawiązującą do nietypowego dla dwupłatów przesunięcia do przodu dolnego płata względem górnego skrzydła. To nowatorskie rozwiązanie miało na celu poprawę widoczności z kabiny pilota oraz zmniejszenie oporu interferencyjnego pomiędzy skrzydłami, co jak się okazało w praktyce, nie miało istotnego znaczenia.

Samolot przewidziany był jako wygodny, szybki środek transportu, głównie dla ludzi biznesu. Wyposażony został w chowane podwozie, co w owym czasie stanowiło novum, co w połączeniu z opływową sylwetką oraz 450-cio konnym silnikiem pozwalało na uzyskanie prędkości przelotowej na poziomie 325 km/h. Wnętrze samolotu zostało luksusowo wykończony skórzaną tapicerką oraz mahoniowymi elementami. Kabinę samolotu zaprojektowano do przewozu pięciu pasażerów.

Beechcraft Staggerwing z sukcesami brał udział w wielu modnych w owym czasie rajdach lotniczych, wygrywając między innymi, takie imprezy jak Texaco Trophy Race w 1933 roku, czy Bendix Trophy w 1936 roku. Do najśłynniejszego jednak wyczynu z udziałem tego samolotu doszło podczas lotu dookoła świata wykonanego przez brytyjskiego dyplomata, kapitana H.L. Farquhar'a, który pokonał trasę o łącznej długości 34 331 km z Nowego Jorku do Londynu lecąc nad Syberią, południowo-wschodnią Azją, Bliskim Wschodem, Afryką Północną do Europy.

Łącznie zakłady Beechcraft do roku 1949 wyprodukowały 785 samolotów Model 17.



Fot. 2. Beech Model 17, Staggerwing

Kolejnym dużym sukcesem produkcyjnym firmy okazał się powstały w 1937 roku, bardzo nowoczesny na owe czasy, wielozadaniowy samolot konstrukcji całkowicie metalowej z chowanym podwoziem, napędzany dwoma tłokowymi silnikami, oznaczony jako Beech Model 18.

Samolot okazał się bowiem przysłowiowym „strzałem w dziesiątkę”, zyskując wielu odbiorców cywilnych i wojskowych na całym świecie. Produkowany był w wielu wersjach, m.in.: pasażerskiej, treningowej, transportowej, desantowej, fotogrametrycznej, meteorologicznej, rolniczej, dyspozycyjnej, przeciwpożarowej, pocztowej, do przewozu VIP-ów, holowania banerów, a nawet w wersji bombowej dla Chin.

Samolot ten brał udział na wielu frontach II Wojny Światowej oraz uczestniczył w wojnach w Korei i Wietnamie.

Model 18 Twin Beech był jednym z najdłużej produkowanych samolotów na świecie. W latach 1937-1970 firma wyprodukowała ponad 9000 samolotów tego typu.

W połowie lat sześćdziesiątych ubiegłego wieku powstała znacznie zmodernizowana wersja tego samolotu oznaczona jako Hamilton Westwind, napędzana dwoma silnikami turbośmigłowymi PT-6, która może być traktowana jako protoplasta rodziny samolotów King Air.



Fot. 3. Beech Model 18

Swego rodzaju ciekawostką stanowi inny produkt firmy Beechcraft, a mianowicie jednosilnikowy wielozadaniowy samolot z roku 1947, oznaczony jako Beech S35 Bonanza. Samolot ten wyposażony został w tzw. usterzenie motylkowe (zwane w USA jako V-tail), wynalezione

i opatentowane w latach dwudziestych ubiegłego wieku, przez polskiego konstruktora i inżyniera, Jerzego Rudlickiego. Pełnił on rolę głównego konstruktora w zakładach lotniczych Plage & Laśkiewicz z Lublina.

Z uwagi na opinię o dużej wypadkowości samolot ten nie cieszył się jednak zbyt dużą popularnością, głównie wśród mało doświadczonych pilotów-amatorów. Samolot ten zyskał sobie w związku z tym przydomek The Doctor Killer, chociaż oficjalne statystyki nie potwierdzały teorii o rzekomo większej ilości wypadków z udziałem tego modelu.



Fot. 4. Beech S35 Bonanza

Następnym dużym sukcesem firmy Beechcraft było pojawienie się samolotów z rodziny King Air.

Pierwszy prototyp samolotu tego typu został oblatany w 1963 roku w Wichita, a do produkcji seryjnej wszedł w kolejnym roku.

Samolot produkowany jest w trzech podstawowych wersjach: mały z konwencjonalnym usterzeniem, oznaczony jako King Air C90, średni King Air B-200 z usterzeniem w kształcie litery „T” oraz największy z całej rodziny King Air 350, o masie startowej 15 000 lbs (6800 kg – przyp. red.), użytkowany, między innymi, przez Dział Operacji Lotniczych PAŻP.

Samoloty King Air produkowane są nieprzerwanie od 1964 roku, co czyni je najdłużej produkowanym cywilnym samolotem na świecie. Dotychczas wyprodukowano ponad 7000 sztuk samolotów tego typu.

Samolot Beechcraft King Air 350 jest dolnopłatem o całkowicie metalowej konstrukcji,

z chowanym w locie podwoziem i ciśnieniową kabiną, napędzany dwoma kanadyjskimi turbośmigłowymi silnikami typu PT6-60A o mocy 1050 KM każdy. Samolot dopuszczony jest do lotów VFR oraz IFR zarówno w dzień, jak i w nocy, w tym również w warunkach oblodzenia.

Podczas wielu lat produkcji, na bazie zbieranych doświadczeń z eksploatacji, samolot na bieżąco był modernizowany i unowocześniany, co czyni go obecnie jednym z najbardziej niezawodnych i bezpiecznych w swojej klasie. Z uwagi na dużą trwałość konstrukcji, wysokie osiągi oraz dużą ekonomikę eksploatacji, samolot King Air stanowią podstawowy typ użytkowany przez większość inspekcji lotniczych na świecie, w tym również Polską Agencję Żeglugi Powietrznej.

W wieloletniej historii eksploatacji King Air'ów pewną ciekawostką stanowi fakt, iż podczas kadencji prezydenta USA, Lyndona B. Johnsona, jeden z samolotów tego typu użytkowany przez USAF, wykorzystywany był do transportu prezydenta na trasie z Bazy Lotniczej Bergstrom do jego rodzinnej posiadłości w Johnson City w Texasie, zyskując w tym momencie, niejako automatycznie, status Air Force One.

Wracając jednak na nasz grunt i do naszej „Papugi” - Dział Operacji Lotniczych PAŻP posiada obecnie szereg zezwoleń i certyfikatów wydanych przez Urząd Lotnictwa Cywilnego, na podstawie przepisów ustanowionych przez Europejską Agencję Bezpieczeństwa Lotniczego (EASA), do których należą: wykonywanie operacji specjalnych (SPO), operacji wysokiego ryzyka (HR), niekomercyjnych operacji przy użyciu skomplikowanego statku powietrznego (NCC), zarządzanie ciągłą zdadnością do lotu statków powietrznych (PART-CAMO), oraz obsługa techniczna tyczże (PART-145).

Stanowi to formalną przepustkę do realizacji naszej podstawowej działalności, na którą składają się loty w zakresie kontroli z powietrza infrastruktury CNS - zarówno okresowe, jak i wdrożeniowe oraz doraźne, walidacja nowo opracowanych procedur nawigacyjnych, m.in. SID i STAR oraz obloty świateł nawigacyjnych w portach lotniczych.

Do realizacji tych celów służy niezawodnie samolot King Air 350 SP-TPU. Od końca maja br. jest to jedyny samolot jaki mamy do dyspozycji po wycofaniu z eksploatacji trzydziestoletniego Turboleta.

Sytuacja ta generuje pewne ograniczenia operacyjne naszego Działu, co może mieć w dłuższej perspektywie negatywny wpływ zarówno na przepustowość, jak i na bezpieczeństwo żeglugi powietrznej w FIR Warszawa.

Co ciekawe, niektóre kraje mniejsze od Polski, o zdecydowanie mniejszym nasyceniu infrastrukturą CNS, posiadają do dyspozycji dwa samoloty pomiarowe, czego przykładem mogą być nasi południowi sąsiedzi - Czesi.

W celu rozwiązania problemu, na polecenie Zastępcy Prezesa ds. Żeglugi Powietrznej, Dział Operacji Lotniczych podjął działania mające na celu mitygację zagrożeń wynikających z dysponowania wyłącznie jednym samolotem, zarówno, w świetle wewnętrznych potrzeb Agencji, jak i zobowiązań wynikających z zawartych komercyjnych kontraktów na Litwie, Cyprze oraz Mołdawii.

Ponieważ Urząd Lotnictwa Cywilnego, w odróżnieniu od większości Nadzorów Lotniczych w UE, loty inspekcyjne traktuje jako loty wysokiego ryzyka (HR), tym samym nie jest możliwe posiłkowanie się doraźnym wsparciem zewnętrznych inspekcji w sytuacjach krytycznych. Jedynym rozwiązaniem pozostało poszukiwanie możliwości wypożyczenia „z zewnątrz” samolotu pomiarowego na zasadach suchego leasingu.



Fot. 5. Beechcraft B-200 w wersji pomiarowej, zarejestrowany w San Marino.

Takie działania zostały podjęte przez Agencję, obecnie trwa postępowanie mające na celu wyłonienie w drodze przetargu potencjalnego oferenta.

Należy jednak pamiętać, że jest to rozwiązanie doraźne i w dłuższej perspektywie bardziej kosztowne od posiadania własnych samolotów pomiarowych, dlatego też będziemy nadal zabiegali o zakup drugiego nowoczesnego samolotu i przywrócenie w ten sposób wymaganych zdolności operacyjnych Działu Operacji Lotniczych PAŻP.

Firma Textron na wiosnę tego roku zaprezentowała na Okęciu swój najnowszy produkt - samolot King Air 360, który od swojego poprzednika różni się, m.in. znacznie zmodernizowaną awioniką, nowym systemem hermetyzacji kabiny, systemem automatycznego sterowania mocą silników (autothrottle) oraz nowymi, bardziej efektywnymi śmigłami.



Fot. 6. Beechcraft King Air 360 na lotnisku Chopina

Jest to bardzo dobry, nowoczesny samolot. Marzy nam się zatem, aby w nieodległej przyszłości taki (lub podobny) samolot znalazł się na wyposażeniu inspekcji lotniczej Polskiej Agencji Żeglugi Powietrznej. Na ten moment jednak King Air 350 SP-TPU („Król Przystwo-rzy”) jest jeden...



Dariusz Krzowski

Kierownik Działu Operacji Lotniczych

Ruch dronów w rejonach lotnisk – zagrożenie i sposoby przeciwdziałania Część 2.



Paweł Szpakowski

W pierwszej części artykułu, opublikowanej w biuletynie SafeSky, numer 3(15)/2021, przedstawiono przyczyny i skutki incydentów z udziałem dronów w rejonach lotnisk. Teraz prześledzimy sposoby przeciwdziałania sytuacjom, kiedy bezałogowe statki powietrzne w sposób nieuprawniony zbliżają się lub przedostają w granice stref o ograniczonej dostępności. Poznamy metody jakimi można drony wykrywać, unieszkodliwiać i eliminować z otoczenia.

Wszegobecność dronów, niejednokrotnie niechciana i niepożądana, sprawiła, że konieczne stało się fizyczne reagowanie na ich pojawienie się i umiejętne usuwanie z otoczenia. Bez tego typu możliwości, występuje coraz większe prawdopodobieństwo występowania incydentów i innych zdarzeń, aż do wypadków włącznie, mogących wpływać na bezpieczeństwo lotnisk i ruchu lotniczego. Od strony formalno-prawnej kwestię unieszkodliwienia nieautoryzowanych dronów reguluje Prawo Lotnicze, w którym czytamy między innymi, że bezałogowy statek powietrzny może zostać zniszczony, unieruchomiony albo nad jego lotem może zostać przejęta kontrola, w przypadku gdy przebieg lotu lub działanie drona zagraża życiu lub zdrowiu osób, stwarza zagrożenie dla chronionych obiektów, urządzeń lub obszarów, stwarza uzasadnione podejrzenie, że może zostać użyty jako środek ataku terrorystycznego.

Przestrzeń powietrzna nad większością lotnisk pozostaje nadal wcale lub słabo zabezpieczona przed dronami. Powstaje zatem zapotrzebowanie na rozwiązania antydronowe, które mogłyby nie tylko patrolować przestrzeń powietrzną, ale także skutecznie neutralizować powstałe w niej zagrożenia. Aby określić, jakie systemy i procedury są potrzebne do ochrony lotniska należy przeprowadzić analizę zagrożeń. Elementy do rozważenia to: rozmiar lotniska i jego otoczenia, wielkość występującego ruchu lotniczego, rodzaj i ilość infrastruktury krytycznej oraz występujące czynniki specyficzne takie jak: terminale, budynki, obszary krytyczne dla funkcjonowania sieci komórkowych i łączności radiowej oraz czy dane lotnisko korzysta już z jakichś procedur i środków do wykrywania, identyfikacji i reagowania na ryzyko nieuprawnionego wtargnięcia dronów. W czasach nasilonych zagrożeń terrorystycznych, kiedy celem ataków jest przede wszystkim dokonanie jak największych szkód, niezwykle istotne jest zapewnienie możliwości szybkiego wykrywania zagrożeń i skutecznego eliminowania ryzyka ich wystąpienia. Jednym z wielu miejsc wymagających wzmożonej ochrony przed aktami bezprawnej ingerencji są lotniska. Ustawowo podmioty zarządzające nimi zobowiązane są do za-



Fot. 1. Drony to zagrożenia dla bezpieczeństwa samolotów, źródło: boschsecurity.com

pewnienia bezpiecznego wykonywania operacji lotniczych. Jednocześnie jednym z ich obowiązków jest przeciwdziałanie aktom nieuprawnionej ingerencji. Do takich czynów zaliczyć można: bezprawne i celowe niszczenie lub uszkodzanie statków powietrznych, infrastruktury naziemnej i urządzeń pokładowych, zakłócenie działania systemów lotniczych z obszaru łączności, nawigacji i dozorowania (CNS), prowadzenie działań wpływających na obniżenie poziomu bezpieczeństwa lotnictwa, poprzez destabilizację jego funkcjonowania. Zarządzający, w celu przeciwdziałania takim sytuacjom, powinni posiadać w stałej dyspozycji środki techniczne i personel, które służą między innymi do patrolowania terenu lotniska i wykrywania ewentualnych zagrożeń. Obowiązujący system prawny ochrony lotnisk nakłada na zarządzającego lotniskami obowiązek realizowania określonych zadań w celu zapewnienia założonego poziomu bezpieczeństwa. Z tego powodu na lotniskach wdrażane są różne procedury i systemy, które działając łącznie powinny umożliwić zapewnienie takiego poziomu. Powszechna staje się konieczność posiadania i wykorzystywania systemów do wykrywania i zwalczania bezałogowych statków powietrznych. Niewielkie rozmiary i dynamiczny ruch BSP znacznie utrudniają ich wykrywanie i przeciwdziałanie. Dlatego, w zależności od wielkości ochranianego obiektu, typu i polityki bezpieczeństwa można, a nawet należy instalować łącznie różne systemy ochrony. Pierwszym krokiem do powstrzymania BSP przed wtargnięciem w rejon lotniska jest jego zidentyfikowanie, zlokalizowanie i śledzenie. Istnieją różne metody wykrywania dronów. Ze względu na wykorzystywane rozwiązania technologiczne wykrywanie dronów odbywa się różnymi metodami, wykorzystując odmienne rozwiązania technologiczne.

Detekcja dźwiękowa (audio) polega na wykrywaniu charakterystycznych częstotliwości dźwięków, których źródłami są silniki i obracające się śmigła dronów. Mikrofony paraboliczne, niezależnie od warunków atmosferycznych, wyłapują dookólnie z otoczenia dźwięki związanych

z lotem BSP i próbują je porównywać z bazą danych tzw. sygnatur akustycznych powszechnie znanych obiektów latających, w tym bezzałogowców. Jeśli znajdzie się dopasowanie generowany jest alert o możliwym zagrożeniu. System wspomagany przez specjalistyczne oprogramowanie umożliwia określanie kierunku nadlatujących obiektów. Metoda bywa jednak zawodna i generująca często fałszywe alarmy w hałaśliwym środowisku, takim jak obszary miejskie otaczające lotniska. Dodatkowo wiele wyższej klasy bezzałogowców może być łatwo modyfikowanych za pomocą niestandardowych śmigieł i silników, które wpływają na ich odmienną sygnaturę dźwiękową.



Fot. 2. Lotniskowy systemu antydronowy, źródło: ze zbiorów autora

Detekcja wizualna (wideo) polega na wykrywaniu za pomocą kamer ruchu obiektu jakim jest BSP na tle statycznego obrazu otoczenia. Do obserwacji wykorzystuje się kamery optyczne i na podczerwień, połączone z nimi dalmierz laserowy oraz programowalne systemy do obróbki obrazu i identyfikacji obiektów. Dzięki temu niezależnie od warunków oświetlenia, w dzień i w nocy oraz warunków pogodowych możliwe jest śledzenie nawet wielu obiektów jednocześnie. Ułomnością tej metody jest fakt, że oprogramowanie kamer może omyłkowo identyfikować dowolny ruch jako poruszanie się dronów. Niejednokrotnie zdarzają się przypadki mylenia BSP z ptakami, w oparciu o zaobserwowaną wielkość obiektu, toru jego lotu i styl poruszania się. Niektóre typowe manewry w locie dronów, takie jak zawis, są również wykonywane przez wiele gatunków ptaków. Bez odpowiedniego zbliżenia i wyostrenia obrazu lecącego obiektu trudno jest odróżnić ptaki od dronów. Nawet przy zastosowaniu algorytmów komputerowych, które analizują wzorce lotu, dominuje stwierdzenie, że ptak będzie latał bardziej losowym torem niż dron. Niestety, pojęcie to wielokrotnie zawodzi. Dobrym przykładem na to są mewy. Latają z prądami wiatru i pozostają na stałym poziomie, co myli systemy wideo.

Detekcja termiczna (termowizja) polega na tworzeniu obrazu cieplnego obserwowanych obiektów. Istotnym czynnikiem jest tu ilość ciepła produkowanego przez drony, zależna w dużej mierze od zastosowanego w nich rodzaju napędu. Większość popularnych dronów zbudowana jest z tworzyw sztucznych i ma silniki elektryczne, które nie wytwarzają/emitują minimalne ilości ciepła. Dlatego to rozwiązanie sprzyja obserwacji dronów o dużych rozmiarach. Niewątpliwym atutem tej metody jest możliwość obserwacji obiektów w całkowitej ciemności oraz nawet przy dużym zmętnieniu powietrza, występującym w czasie mgły lub opadów, minusem znaczne prawdopodobieństwo uznania, a tym samym pomylenia BSP z ptakami.



Fot. 3. Detekcja i neutralizacja dronów, źródło: ze zbiorów autora

Detekcja radarowa to najbardziej oczywiste narzędzie do wykrywania obiektów latających nad dużymi terenami jakimi są lotniska. Wysyłany przez radar sygnał odbija się od napotkanych po drodze powierzchni i wracając daje obraz otoczenia. W przypadku ustawienia na wykrywanie tym sposobem małych obiektów, problemem staje się detekcja zbyt dużej ilości obiektów. Poza dronami będą to także ptaki, a co za tym idzie generowana będzie duża znaczna ilość fałszywych alarmów. Dodatkowo radarom, podobnie jak systemom termicznym, trudno jest wychwytywać niewielkie, plastikowe drony z napędem elektrycznym, ponieważ nie do tego zostały stworzone. Wysokospecjalistyczne, zaawansowane rozwiązania z zakresu przetwarzania sygnału radarowego coraz częściej pozwalają już odróżniać ptaki od BSP. Pod uwagę brane są tu zarówno rozmiary i prędkość namierzanego obiektu oraz podobnie jak w przypadku detekcji wizualnej, charakterystyczne sposoby poruszania się.

Detekcja sygnałów na częstotliwościach radiowych umożliwia stwierdzenie obecności dronów poprzez wykrycie transmisji pomiędzy dronem, a urządzeniem kontrolującym pracę bezzałogowca z ziemi, obsługiwanym przez jego pilota. Monitorowane są pasma 2,4 GHz i 5,8 GHz. Jeżeli dron nie leci w sposób autonomiczny, niezależny od poleceń odbieranych z ziemi, to dzięki wykryciu jego połączenia z ziemią, za pomocą sieci Wi-Fi, możliwe jest nie tylko wszczęcie alarmu o pojawieniu się w otoczeniu BSP, ale także pozyskanie cennych

informacji z dokładnymi współrzędnymi i wysokością odbiornika satelitarne go z obiektu latającego, identyfikacji jego typu, ale także przechwycenie bieżącego obrazu z zainstalowanej na nim kamery.

Technologia wykrywania dronów zapewnia orientację sytuacyjną w przestrzeni powietrznej i daje lotniskom możliwość wyprzedzenia zagrożenia, zanim dron spowoduje realne szkody lub zakłóci realizację operacji lotniczych. Każdy ze sposobów detekcji cechuje się różną skutecznością. Przekłada się to bezpośrednio na czas reakcji po wykryciu zagrożenia. Należy pamiętać, że BSP nie dotyczą typowe ograniczenia, z jakimi spotykamy się w ruchu naziemnym. Mogą zatem pokonywać przestrzeń bezpośrednio po prostej prowadzącej do obranego celu. Cechują się przy tym dużą prędkością w pokonywaniu odległości z prędkościami rzędu nawet 100-140 km/h. Dlatego kolejnym, natychmiastowym krokiem po wykryciu i zlokalizowaniu drona musi być jego unieszkodliwienie, a tym samym neutralizacja zagrożenia. Jak zatem unieszkodliwić drona, a co ważniejsze, jak bezpiecznie zrobić to bez narażania ludzi i infrastruktury? Istnieje kilka opcji, jak tego dokonać. Możliwe jest zakłócanie lub przejęcie komunikacji pomiędzy dronem a jego pilotem, fizyczne unieruchomienie bezałogowca lub jego zniszczenie oraz szybkie lokalizowanie i zatrzymanie pilota BSP, stwarzającego zagrożenie dla porządku publicznego.



Fot. 4. Ręczny system zagłuszania dronów, źródło: ze zbiorów autora

Jedną z metod obrony jest walka elektroniczna polegająca na atakowaniu odbiorników GNSS, w które wyposażona jest część dronów, poprzez zagłuszanie lub fałszowanie sygnałów satelitarnych, które do nich docierają. Sygnały dochodzące na ziemię z satelitów są słabe. Mogą więc być zagłuszane (ang. jamming) lub zakłócane (ang. spoofing). W sytuacji kiedy takie działania zostaną przeprowadzone w sposób celowy, to bezzałogowy statek można zmusić do wykonania określonych, uprzednio zaprogramowanych przez producenta działań. Będzie to między innymi natychmiastowe lądowanie w miejscu w którym się znajduje lub powrót do punktu o znanych współrzędnych, z którego wystartował. Jeżeli zastosowane zostanie zakłócanie i do drona dotrze zmodyfikowany sygnał satelitarny, to będzie on błędnie wyznaczał swoją aktualną pozycję, a zatem zdezorientowany poleci i wyląduje nie tam, gdzie zaplanował jego pilot. Zagłuszanie polega na „zalewaniu” odbiornika satelitarnego zakłóceniami na częstotliwościach radiowych, na których odbierane są sygnały z satelitów, tak aby uniemożliwić odbiór sygnałów właściwych a tym samym uniemożliwić nawigację BSP. Obie metody mogą unieszkodliwić drona, ale tylko w określonych okolicznościach. Po pierwsze, nie wszystkie drony używają GNSS do planowania trasy przelotu, część jest sterowana radiowo przez pilota na ziemi. Drony, które nawigują za pomocą GNSS, mogą używać innego systemu nawigacyjnego, jak przykładowo rosyjski GLONASS lub mogą korzystać z GNSS pracującego nie tylko na jednej częstotliwości, która jest zagłuszana lub zakłócana. Wiele nowoczesnych odbiorników satelitarnych jest w stanie wykorzystywać jednocześnie sygnały z wielu konstelacji GNSS, na kilku częstotliwościach, co utrudnia ich wyłączenie. Z dwóch metod interferencji sygnału satelitarnego łatwiejsze do wykonania jest zagłuszanie. Nawet przy wykonaniu tego sygnałem o małej mocy, skuteczne oddziaływanie będzie w odległości kilkuset metrów. Ponieważ za pracę dronów odpowiada ich oprogramowanie, bazujące na znanym, często nieszyfrowanym protokole komunikacji z dronem, można także próbować przejąć kontrolę nad nim i pokierować jego dalszym lotem.

Istnieje problem związany z wykorzystaniem zagłuszania do obrony przed dronami. Chociaż zagłuszacze są zwykle kierunkowe to swoimi działaniami radiowymi mogą skutecznie zakłócać wszystko w swoim rejonie działania. Stwarza to poważne zagrożenia dla infrastruktury portów lotniczych, opartej na nawigacji satelitarnej, takiej jak nowoczesne systemy lądowania i radary systemu kontroli ruchu lotniczego, a także dla wszelkich innych operacji w rejonie lotnisk, zależnych od GNSS. Z tego powodu zastosowanie technologii zagłuszania w przestrzeni powietrznej wymaga uprzedniego przeprowadzenia przez lotnisko i innych operatorów infrastruktury krytycznej dokładnej oceny ryzyka takich działań, a następnie przygotowania i testowania scenariuszy na wypadek sytuacji kryzysowych. W przypadku mniejszych lotnisk o niższym natężeniu ruchu często łatwiej jest rozszerzyć ich procedury operacyjne, aby przygotować się na potencjalne zakłócenia spowodowane niechcianą obecnością dronów i tymczasowo wstrzymywać loty podczas ich wtargnięcia. W tym względzie lepsze rezultaty przynoszą elektroniczne rozwiązania zagłuszające transmisję, pomiędzy dronem a jego operatorem, powodując zerwanie między nimi połączenia. Zazwyczaj w takiej sytuacji bezzałogowiec przełącza się w tryb autopilota i rozpoczyna próbę powrotu do miejsca startu. To zaś umożliwia służbom ochrony lub organom porządku publicznego zlokalizowanie pilota drona i jego zatrzymanie. Taki środek zaradczy jest szczególnie cenny w przypadku osoby lub organizacji próbującej celowo zakłócić pracę lotniska, dla których nic nie stoi na przeszkodzie, aby następnego dnia wrócić z innym bezzałogowcem i dalej zakłócać normalne funkcjonowanie lotniska.

Jaki jest najlepszy sposób na usunięcie drona z przestrzeni powietrznej po jego zidentyfikowaniu? Fizyczne zatrzymanie drona można osiągnąć, strzelając do drona z szybkostrzelnej, wielolufowej broni maszynowej lub za pomocą lasera o dużej mocy. Już kilka firm stworzyło laserowe działka, które są w stanie zestrzeliwać drony i inne, niewielkie obiekty latające. Skondensowana wiązka jest precyzyjnie wystrzeliwana w kierunku bezałogowca, po czym wypala w jego powłoce otwór, co kończy się uszkodzeniem podzespołów elektronicznych i upadkiem na ziemię. Cała operacja dzieje się w ułamku sekundy i nie towarzyszy temu żaden wybuch. Systemy są bardzo precyzyjne, nawet w przypadku szybko poruszających się obiektów można z dużą dokładnością wybrać część drona, która zostanie zaatakowana. Tańszą i bezpieczniejszą alternatywą obrony jest użycie sieci antydronowych do złapania lub strącenia intruza. Sieci są wystrzeliwane z wyrzutni stacjonarnych lub przenośnych – ręcznych lub instalowanych na pokładzie policyjnych śmigłowców, a nawet mogą być ciągnięte przez inne drony. Można także wykorzystać tanie drony do strącenia drona – intruza, poprzez uderzenie w niego z pełną prędkością i wywołania w nim trwałych uszkodzeń mechanicznych.



Fot. 5. Eliminowanie drona-intruza za pomocą sieci, źródło: ze zbiorów autora

Warto wspomnieć także o formacjach odpowiedzialnych za ochronę lotnisk. To głównie w ich gestii leży zapewnienie bezpieczeństwa powierzonym obiektom. Ważne jest, aby działania tych służb zapewniały skuteczną ochronę przed wszelkimi aktami nieprawnej ingerencji. Trudność w prewencyjnym działaniu na rzecz zabezpieczenia przez nieuprawnioną ingerencją BSP polega głównie na czasie reakcji w przypadku otrzymania informacji o potencjalnym zagrożeniu. Drony, w zależności od modelu, mogą poruszać się praktycznie bez dźwięku z prędkościami kilkudziesięciu kilometrów na godzinę, dodatkowo przenosząc niebezpieczne ładunki o masie nawet kilkunastu kilogramów. Zatem urządzenia, w które wyposażone powinny być formacje obronne lotnisk powinny być wyposażone w rozwiązania, które potrafią automatycznie uruchomić detekcje wybranych paramentów. W zależności od celu, jaki chce się osiągnąć lub zachowań, jakie chce się wykryć, urządzenia dla służb ochrony powinny być

wyposażone w szereg różnorodnych czujników ułatwiających monitorowanie przestrzeni w celu wykrycia intruzów, ale także w sytuacji ich wykrycia systemy do wszczęcia alarmu oraz do ich przechwytywania lub neutralizacji. Pomocnym rozwiązaniem mogą być również drony, które będą świadczyły usługi na rzecz służb ochrony lotnisk. Staną się one alternatywą dla tradycyjnie wykonywanych patroli wokół lotniska. Poza zwykłą funkcją patrolowania terenu stają się one dodatkową „parą oczu”, którą można błyskawicznie skierować w dowolne miejsce, w celu potwierdzenia istnienia zagrożenia w postaci bezprawnej ingerencji. W zależności od wyposażenia drona jego operator może albo natychmiast rozpocząć zwalczanie zagrożenia, albo uruchomić inne dostępne na lotnisku systemy antydronowe, informując jednocześnie o tym wszystkie zainteresowane służby dyżurne. Wdrażanie działań zmierzających w kierunku wykorzystania dronów na rzecz procesu wykorzystania BSP w systemie ochrony lotnisk pozwoli na wczesną detekcję niezidentyfikowanych obiektów w obrębie ochraniającego terenu. Identyfikacja zbliżającego się obiektu z odpowiednim wyprzedzeniem czasowym pozwoli na skuteczną reakcję i przeciwdziałanie tego typu aktom bezprawnej ingerencji. To także pozwoli wesprzeć działania służb odpowiedzialnych za ochronę. Bez odpowiedniego wsparcia technologicznego ruch małych i szybkich obiektów jakimi są drony, będzie dla pracowników ochrony niemożliwy do zauważenia. Za wykorzystaniem inteligentnych systemów służących do walki z dronami-intruzami przemawiają zwykle ograniczenia człowieka wynikające z jego możliwości percepcji wzroku, słuchu oraz ograniczeń psychofizycznych, takich jak zmęczenie, znużenie, powodujące, że skuteczność wykonywanych zadań związanych z zabezpieczeniem chronionego obszaru znacznie spada. Zagrożenia, jakie może nieść ze sobą BSP, gdy znajduje się zaledwie kilka kilometrów od celu, pozostawia służbom ochrony krótki czas na reakcję. Ulega on skróceniu odwrotnie proporcjonalnie do prędkości drona. Wiele systemów detekcji dronów pozwala na ich wykrycie w momencie, gdy znajdują się one zaledwie kilkaset metrów od ogrodzenia lotniska. Tym samym na podjęcie jakichkolwiek działań zapobiegawczych, a następnie neutralizujących intruza pracownikowi ochrony pozostaje zaledwie kilkadziesiąt sekund.

Jeszcze jednym ze sposobów na eliminowanie obecności dronów nad lotniskami jest współpraca z producentami bezzałogowców. Część z nich, jak na przykład firma DJI, w swoich modelach, już na etapie produkcji, umieszcza w oprogramowaniu blokady, które uniemożliwiają loty w strefach okołolotniskowych. Nie każdy BSP ma jednak takie zabezpieczenia i dlatego na świecie powstają systemy antydronowe.

Podsumowując można stwierdzić, że technologia antydronowa coraz częściej i chętniej jest wdrażana na lotniskach. Korzystając z wielosensorowych sposobów wykrywania oraz neutralizacji zbliżających się dronów-intruzów, integrując je w jeden zbiorczy system, można zapewnić większe bezpieczeństwo, zmniejszając prawdopodobieństwo, że bezzałogowiec wtargnie niezauważony w obszar zastrzeżony i spowoduje realne zagrożenie. Ponieważ drony stają się coraz popularniejsze, będzie ich nadal sukcesywnie przybywać. BSP znajdować się będą także w posiadaniu osób, które mogą ich używać w sposób nierozważny lub celowo zagrażający otoczeniu, w którym będą latać. Dlatego potrzeba, aby lotniska chroniły swoją przestrzeń powietrzną przed bezzałogowymi - intruzami. Niebezpieczeństwo wystąpienia kolejnego ataku na lotnisko pozostawać będzie zawsze obecne, co wymaga od zarządzających stałej czujności i gotowości do przeciwdziałania. W przeciwnym razie kolejny incydent z udziałem drona to tylko kwestia czasu, a jego skutki mogą być trudne do przewidzenia.

Każde lotnisko ma inny obszar, infrastrukturę i lokalizację. Dlatego, aby zmaksymalizować ochronę przed dronami należy stosować różnorodne systemy detekcji i unieszkodliwiania, odpowiednio dobrane do chronionego terenu. Nie ma jednej technologii, która mogłaby wykryć i pokonać wszystkie zagrożenia związane z dronami. Dlatego potrzebne są rozwiązania modułowe lub zintegrowane, dostosowane do danego scenariusza, obszaru i obiektu.

Jednocześnie ważne jest, aby zdać sobie sprawę, że w procesie zabezpieczania terenów okołolotniskowych istotne jest także stałe informowanie i edukowanie ogółu społeczeństwa o zagrożeniach, jakie mogą stwarzać przypadkowe lub celowo niebezpieczne działania dronów w rejonach koncentracji ruchu lotniczego. Wzrost takiej świadomości wraz z jasnym przekazem kiedy i kogo informować w przypadkach stwierdzenia podejrzanych operacji dronów, może dodatkowo pomóc służbom porządkowym w wykrywaniu sprawców takich czynów, a jednocześnie przyczynić się do podnoszenia poziomu bezpieczeństwa lotnisk. Dzięki takim działaniom do części zdarzeń z udziałem BSP w ogóle może wtedy nie dochodzić.



Paweł Szpakowski

Specjalista ds. kontroli urządzeń z 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-Mazury

Operator i pilot dronów

Zagrożenia operacji lotniczych wynikające z ograniczeń natury ludzkiej

Część 1.



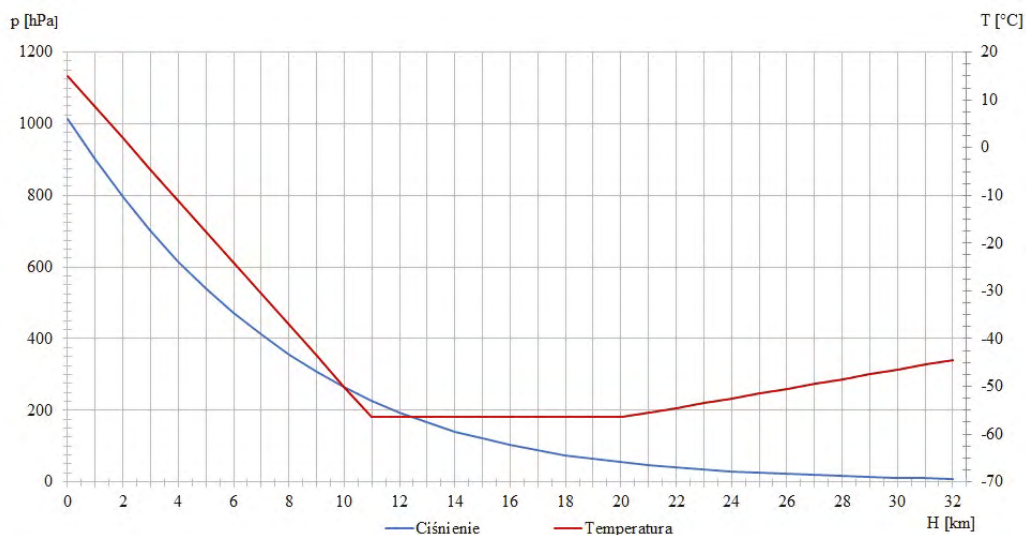
Paweł Stysiał

W marcu 2020 roku Prezes Urzędu Lotnictwa Cywilnego zgłosił do Agencji Unii Europejskiej ds. Bezpieczeństwa Lotniczego (EASA - ang. European Union Aviation Safety Agency) odstępstwa w zakresie spełnienia wymagań określonych w części FCL załącznika I oraz części MED załącznika IV do rozporządzenia (UE) nr 1178/2011 z dnia 3 listopada 2011 roku. Działanie właściwej władzy lotniczej, spowodowane ogólnoświatowym kryzysem w związku z pandemią wirusa SARS-CoV-2 miało na celu umożliwienie personelowi lotniczemu zachowanie ważności uprawnień do czasu, kiedy możliwe będzie przedłużenie ważności w nowych warunkach. Jednocześnie kierując się ochroną zdrowia publicznego, na społeczeństwo nałożone zostały obostrzenia i restrykcje w obszarach codziennego życia, takich jak kultura, religia, sport oraz w większości miejsc pracy. Dostęp do kompleksów sportowych, siłowni i basenów został ograniczony, a przez pewien czas nawet zamknięty przy jednoczesnej ograniczonej dostępności do ośrodków ochrony zdrowia.

Władza lotnicza stworzyła formalne warunki, aby ułatwić podtrzymanie ciągłości pracy czy zapewnienia służby, w sytuacji zagrożenia zdrowia. Jednak, ze względu na zamykanie granic oraz zakazy w zakresie przemieszczania się ustanowione w celu opanowania kryzysu, liczba operacji lotniczych spadła do poziomu sprzed półtorej dekady. Personel latający nadal wykonywał swoje obowiązki ale w mniejszym natężeniu, a w grafiku pracy pojawiły się przestoje i dyżury biurowe. W każdym zawodzie, wydłużające się przerwy między kolejnymi dniami wypełniania obowiązków służbowych powodują, że człowiek staje się mniej biegły w wykonywanych czynnościach. Zadania rutynowe, wykonywane „z zamkniętymi oczami” zaczynają wymagać więcej uwagi i skupienia niż poprzednio. Niezależnie od poziomu doświadczenia, piloci - podobnie jak personel służb ruchu lotniczego - zaliczają się do grona zawodów, w których podtrzymanie kompetencji jest kluczowe dla bezpiecznego wykonywania pracy. W tym artykule skupimy się na możliwościach i ograniczeniach człowieka. Chciałbym tutaj zaznaczyć, że artykuł ten ma charakter odświeżenia wiedzy z zakresu czynnika ludzkiego w kontekście sytuacji szczególnych oraz skupiając się na personelu latającym - głównie pilotach, niezależnie od poziomu doświadczenia.

Zagadnienia czynnika ludzkiego w lotnictwie rozpatrujemy w kontekście fizjologicznym i psychologicznym. Z zawodowego punktu widzenia, u personelu latającego szczególnie istotne są układy oddechowy, sercowo-naczyniowy, równowagi i słuchu oraz narząd wzroku. W atmosferze ziemskiej a dokładniej jej najniższej położonej warstwie - troposferze - powietrze składa się głównie z azotu (78%) oraz tlenu (21%). Pozostały 1% to dwutlenek węgla i para wodna a te proporcje są niezienne do około 24 km n.p.m. Troposfera charakteryzuje się zmianami temperatury i ciśnienia. W tej warstwie atmosfery występują również ruchy powietrza. Przyjęty został umowny model atmosfery wzorcowej (ISA), w której na każdy 1 kilometr wysokości temperatura spada średnio o $6,5^{\circ}\text{C}$, a na poziomie morza wynosi 15°C . Ciśnienie atmosferyczne na tej wysokości wynosi 1013,2 hPa - odpowiednio 760 mm Hg - i maleje wraz z jej wzrostem, tak jak przedstawiono na rysunku 1. W naszych szerokościach geograficznych troposfera sięga do około 11,5 tys. metrów (37 tys. stóp) od powierzchni Ziemi.

Podstawowym zadaniem **układu oddechowego** jest dostarczanie tlenu z powietrza do tkanek organizmu za pomocą krwi tętniczej oraz usuwanie z nich dwutlenku węgla. Zjawisko dyfuzji gazów zachodzące w pęcherzykach płucnych, aby było efektywne musi odbywać się w określonych warunkach (m.in. odpowiedniego ciśnienia, stężenia zarówno tlenu jak i dwutlenku węgla). Wraz z zmianą wysokości, ciśnienie atmosferyczne maleje stąd proces dostarczania tlenu do organizmu jest coraz mniej efektywny. Niedotlenienie (**hipoksja**) organizmu



Rys. 1. „Ciśnienie i temperatura wg. atmosferze wzorcowej w funkcji wysokości”,
źródło: Opracowanie własne.

występuje w sytuacji, gdy normalny dopływ tlenu do komórek organizmu zostaje zakłócony. Wyróżniamy pięć przedziałów wysokości (stref) oddzielonych od siebie kolejnymi progami wysokości: strefę obojętną, strefę całkowitej kompensacji, strefę niecałkowitej kompensacji, strefę krytyczną oraz strefę śmierci. Granicą między strefą całkowitej kompensacji a strefą obojętną określa się jako próg pobudliwości. Zakłada się, że próg ten znajduje się na wysokości około 2 tys. metrów n.p.m. Naturalną reakcją organizmu jest zwiększenie liczby oddechów na minutę w celu kompensacji przebywania w rozrzedzonym powietrzu.

Na wysokości około 4 tys. metrów n.p.m. występuje próg zaburzeń, powyżej którego organizm nie jest w stanie kompensować spadku ilości dostarczanego tlenu. Również przepisy zabraniają wykonywania lotów w niehermetyzowanych kabinach lub bez wykorzystania aparatów tlenowych powyżej tej wysokości (a wykonywanie lotu w przedziale wysokości od 3 tys. do 4 tys. metrów n.p.m. jest ograniczone do 30 minut). Progiem krytycznym jest wysokość około 5,5 tys. metrów n.p.m., powyżej której niedotlenienie organizmu jest bardzo duże aż do tzw. progu śmierci, znajdującego się na wysokości około 7 tys. metrów n.p.m. Generalizując, powyżej 4 tys. metrów n.p.m. (tj. około 13 tys. stóp) organizm ludzki nie ma zdolności w sposób ciągły rekompensować skutków niedotlenienia, a poszczególne przedziały wysokości, charakteryzują się różną szybkością wystąpienia objawów niedotlenienia organizmu oraz czasem aktywnej świadomości (TUC – ang. Time of Useful Consciousness). Czas aktywnej świadomości jest liczony od momentu zadzięcia ostrej hipoksji do momentu utraty zdolności wykonywania czynności lotniczych. Przybliżone wartości czasu TUC przedstawia rysunek 2.

Zespół objawów chorobowych, pojawiających się w trakcie przebywania na dużych wysokościach określa się mianem choroby wysokościowej (**choroby górskiej**). Występowanie objawów oraz dokładny przedział wysokości są indywidualną kwestią osobniczą. Pierwszymi symptomami choroby wysokościowej są:

Wysokość [m]	Czas TUC [s]
7 000	300
7 500	200
8 000	180
9 000	90
10 000	60
11 000	50
12 000	40
14 000	25
15 000	15
16 000	9

Rys. 2. „Czas TUC w funkcji wysokości”, źródło: Opracowanie własne na podstawie „Czynnik ludzki w Operacjach Lotniczych”, T. Smolicz, R. Makarowski, wyd. 2012.

- ziewanie
- duszności
- senność
- wydłużony czas reakcji
- osłabienie ostrości widzenia
- zmiana częstości uderzeń serca
- przyspieszenie i pogłębienie oddechów
- błądność
- zmęczenie
- zaburzenie koordynacji ruchowej
- sinica
- zawroty głowy

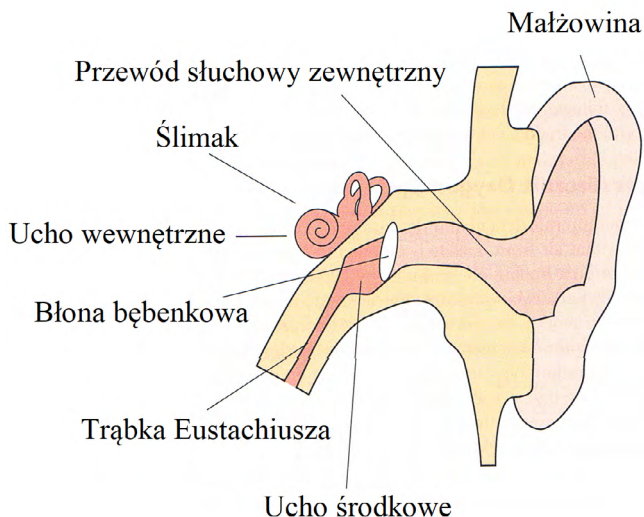
- zmiany nastroju
- brak krytycyzmu
- euforia
- utrata przytomności
- nudności
- fale zimna i gorąca

Warto zauważyć, że część początkowych objawów jest podobna do stanu upojenia alkoholowego. Z listy objawów najtrudniej zauważalne są prawdopodobnie zaburzenia widzenia a najbardziej niebezpieczna euforia i brak krytycyzmu.

Na wysokości 4 tys. metrów n.p.m. człowiek może przebywać wiele godzin przed wystąpieniem objawów. Powyższe dane nie mogą stanowić „żelaznego wyznacznika” i są to wartości uogólnione, natomiast wyraźnie widać, że powyżej progu śmierci rezerwa czasu wynosi około 5 minut do utraty przytomności. Niestety, ta wartość nie uwzględnia wielu czynników, takich jak wysiłek fizyczny, poziom napięcia emocjonalnego, długość lotu, temperatura otoczenia oraz ogólnie pojętej higieny lotniczej (długości snu, diety, palenie tytoniu, spożywania alkoholu). Biorąc pod uwagę wszystkie te czynniki, czas ten może być znacznie krótszy i wobec tego zakaz wykonywania lotów bez aparatu tlenowego powyżej 4 tys. metrów wydaje się uzasadniony. Ponadto powyżej progu śmierci następuje natychmiastowe załamanie w procesach kompensacyjnych organizmu, a wspomniane 5 minut TUC wynika z tlenu zgromadzonego w organizmie (krwi tętniczej). Wspomagając się aparatem tlenowym w niehermetyzowanej kabinie pilot może utrzymać warunki oddychania porównywalne z naziemnymi do wysokości około 12 tys. metrów n.p.m. Wyżej konieczne jest stosowanie ubioru kompensacyjnego a powyżej 19 tys. metrów n.p.m. pełnego kombinezonu ciśnieniowego. Ponadto ludzie posiadają znaczne zdolności adaptacji do przebywania na dużych wysokościach, jednak jest to proces długotrwały (kilkutygodniowa adaptacja układu sercowo-naczyniowego poprzez zwiększenie ilości czerwonych krwinek w krwi). Autor podkreśla, że wartości liczbowe podane powyżej są uogólnione i nie mogą być wykładnią możliwości ludzkich a prezentują rzędy wielkości dla zagadnienia.

Leczenie niedotlenienia opiera się na dostarczeniu tlenu poprzez aparat tlenowy lub obniżenie lotu do wysokości progu zaburzeń lub poniżej. Regeneracja następuje niezwłocznie natomiast należy zwrócić uwagę na kontrolę oddechu. Przyspieszenie rytmu oddechowego podczas początkowej fazy niedotlenienia może doprowadzić wtórnie do **hiperwentylacji**. Przeciętnie człowiek wykonuje od 12 do 16 oddechów na minutę. Hiperwentylacja to stan nadmiernej wentylacji pęcherzyków płucnych, który może doprowadzić do zwiększonego wydalenia dwutlenku węgla, co powoduje zaburzenie procesu dyfuzji gazów. Może ona powodować również ból w klatce piersiowej, stan depresji a nawet omdlenie. Poza hipoksją, do hiperwentylacji może doprowadzić silny stres, choroba lokomocyjna, oddychanie pod ciśnieniem, przeciążenia lub wysoka temperatura otoczenia. Poza samym uspokojeniem emocjonalnym osoby dotkniętej hiperwentylacją, można też przyłożyć jej do ust papierową torbę - wdychane przez nią powietrze będzie miało zwiększony poziom dwutlenku węgla, który wspomogę wyrównanie poziomu gazu w organizmie.

W trakcie zmian wysokości z dużą prędkością pionową możemy doświadczyć barotraumy ucha środkowego i zatok przynosowych. Ze względu na znaczne (względne) zmiany ciśnienia at-



Rys. 3. „Budowa ogólna narządu słuchu”, źródło: „The Private Pilots Licence Course: Human Factors & Flight Safety”, J.M. Pratt, 2003.

mosferycznego, objawy najczęściej występują do wysokości około 1800 metrów (6 tys. stóp). W przypadku narządu słuchu, będzie to wrażenie „zatkania” uszu, które w skrajnym przypadku może przerodzić się w ból a nawet trwałe upośledzenie słuchu. W przypadku zatok trauma będzie objawiać się narastającym bólem. W obu przypadkach wskazane jest ustabilizowanie zmiany wysokości oraz próba „wdmuchiwanie powietrza” przy zamkniętych ustach oraz ucisku na nos. W przypadku uszu będzie to łatwiejsze, można również próbować nadmiernego przełykania śliny. W tych samych warunkach może przydarzyć się również ból brzucha lub zęba. Jeżeli stabilizacja wznoszenia nie przyniesie ulgi konieczne jest natychmiastowe lądowanie. W obu przypadkach, czynnikiem sprzyjającym wystąpieniu barotraumy będą wszelkie infekcje ze strony układu oddechowego.

W stałej temperaturze gazy zmieniają swoją objętość odwrotnie proporcjonalnie do ciśnienia (**przemiana izotermiczna**). Wspomnieliśmy, że atmosfera składa się w znacznej części z azotu. Znaczny spadek ciśnienia otoczenia, może wywołać **chorobę dekompresyjną**, historycznie zwana chorobą kesonową. Przyczyną jej powstawania jest właśnie azot, a chemia fizyczna opisuje mechanizm powstawania zjawiska pod hasłem Prawo Williama Henry’ego. Pan Henry w XIX wieku odkrył, że istnieje proporcjonalna zależność między rozpuszczalnością składnika w roztworze dla danego ciśnienia cząstkowego do ilości tego składnika nad roztworem. Mówiąc prostymi słowami - wraz z zmniejszającym się ciśnieniem otaczającego powietrza, maleje rozpuszczalność gazów we krwi. W organizmie człowieka, który zostaje narażony na gwałtowną zmianę ciśnienia zewnętrznego nadmiar gazów zostaje uwolniony w postaci pęcherzyków, które zaczynają odkładać w tkankach organizmu. Pęcherzyki pojawiają się w całym organizmie ale najwięcej z nich odłoży się w ramionach, łokciach, kolanach i kostkach. Większość przypadków choroby to bóle stawów, rzadziej występują objawy neurologiczne (zaburzenia widzenia, bóle głowy). Czynnikiem sprzyjającym występowaniu choroby jest częsta ekspozycja na wysokość powyżej 18 tys. stóp (około 5,5 tys. metrów), szybsze tempo wznoszenia oraz długotrwałość przebywania powyżej tej wysokości. Leczenie polega na zmianie ciśnienia lub

terapii w komorze hiperbarycznej (w przypadku braku poprawy oraz ostrej formy choroby). Czynnikiem sprzyjającym powstawaniu choroby jest nurkowanie przed lotem. Desaturacja (oddychanie czystym tlenem) zmniejsza ryzyko wystąpienia choroby kesonowej.

Warto nadmienić, że w wyniku gwałtownej utraty ciśnienia w kabinie statku powietrznego (dekompresji), poza zagrożeniami wymienionymi powyżej narażeni jesteśmy na szereg zjawisk, które w sposób fizyczny czy psychiczny będą oddziaływać na organizm. Nagłej dekompresji w kabinie może towarzyszyć hałas, mgła, pojawienie się gorącego płynu (ze spadkiem ciśnienia temperatura wrzenia maleje), podmuch wiatru i latające elementy konstrukcji samolotu lub bagażu. Podczas powolnej dekompresji wyżej wymienione zjawiska nie występują, przez co trudniej zidentyfikować utratę hermetyzacji kabiny czy też awarię maski tlenowej. W przypadku zarówno choroby wysokościowej jak i kesonowej alkohol jest czynnikiem ryzyka. W chorobie górskiej osłabia mechanizmy kompensacyjne spadku zawartości tlenu w otaczającym powietrzu (podobnie jak aspiryna).

Warto przytoczyć dwa wypadki lotnicze związane z utratą hermetyzacji statku powietrznego. Pierwszy to poważny incydent podczas lotu numer 5390 linii British Airways w czerwcu 1990 roku. W wyniku niewłaściwie przeprowadzonej obsługi naziemnej, w trakcie lotu wypadła szyba zewnętrzna, co wywołało gwałtowną dekompresję oraz wysianie kapitana przez powstały otwór. Kapitan początkowo, zaczepił się kolanami o wolant, a pęd powietrza przycisnął go do zewnętrznej strony kabiny, następnie jego ciało było przytrzymywane przez stewarda a awaryjne zniżanie oraz lądowanie pozostało w gestii pierwszego oficera. Nikt nie zginął. W zdarzeniu ranni zostali tylko kapitan i steward ale cała załoga wróciła do zawodowego latania.

Drugie zdarzenie to katastrofa lotu 522 linii Helios w sierpniu 2005 roku. Nieszczęśliwy splot wydarzeń w obsłudze naziemnej samolotu a następnie na pokładzie statku powietrznego spowodował, że ciśnienie w kabinie nie było utrzymywane w trakcie fazy wznoszenia do poziomu przelotowego. W wyniku powolnego spadku ciśnienia wszyscy pasażerowie oraz nieświadoma załoga stracili przytomność. Autopilot doprowadził samolot nad lotnisko i utrzymywał w holdingu do wypalenia paliwa w całości. Wszyscy na pokładzie zginęli.

Ciekawą sytuację opisuje w swoich wspomnieniach pilot doświadczalny Pan Henryk Bronowicki.

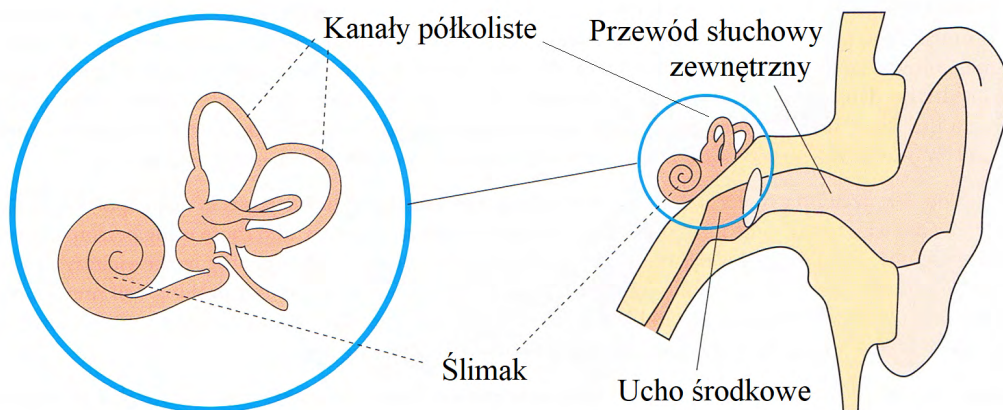
„(...) Wystartowałem do kolejnego lotu na wysokość 10 000 metrów, by wykonać próby stateczności. Podczas wznoszenia na około 9000 metrów źle się poczułem. Miałem problem z głębokim oddychaniem, ciężko mi było nabrać powietrza do płuc. Sprawdziłem wskaźnik instalacji tlenowej- ciśnienie tlenu było dobre, płucka na wskaźniku były ciągle otwarte, tzn. czysty tlen napływał do maski na mojej twarzy ciągłym strumieniem. Na wysokości 10 000 metrów poczułem się tak źle, że postanowiłem przerwać lot. Zmniejszyłem ciąg obu silników z maksymalnego do minimalnego i straciłem przytomność. Obudziłem się - odzyskałem świadomość - na wysokości około 3 000 m. Samolot opadał do ziemi w lewym zakręcie, będąc w głębokim przechyleniu. Wyprowadziłem samolot do lotu poziomego, włączyłem awaryjne zasilanie czystym tlenem i kiedy po kilku minutach poczułem się dobrze, wylądowałem w Radomiu. Przyczyna utraty przytomności była prozaiczna- nieodpowiedni posiłek przed lotem. (...) Wyboru nie miałem. Był to jedyny posiłek jaki jadłem tego dnia. Po starcie podczas wznoszenia, gazy powstałe w jamie brzusznej zwiększały swoją objętość (kabina

niehermetyczna), aż spowodowały ucisk na przeponę płucną, uniemożliwiając wdychanie tlenu do płuc. Dlatego miałem trudności z oddychaniem podczas wznoszenia na wysokość 10 000 metrów.(...)”

Fragment książki „Pilot doświadczalny Henryk Bronowicki”, H. Bronowicki 2014 r.

Rozpatrując **układ sercowo-naczyniowy** w aspekcie zagrożeń operacji lotniczych nasuwa się na myśl udar lub zawał mięśnia sercowego. Udar (tzw. **apopleksja**) mózgu jest zespołem objawów, utrzymujących się ponad dobę, może mieć charakter krwotoczny (wylew) lub niedokrwienny (zator, skrzeplina). Objawy zależą od miejsca uszkodzenia dlatego autor odsyła tutaj do literatury fachowej w tym zakresie. W przypadku zawału mięśnia sercowego z możliwych do zauważenia objawów jest bladość, pocenie, sine zabarwienie rąk, stóp, warg, zawroty głowy, mdłości, gorączka i zaburzenia tętna. W załodze wieloosobowej, kiedy jeden z pilotów doświadcza udaru lub zawału dochodzi jeszcze czynnik potęgujący poziom napięcia emocjonalnego (stresu) u drugiego członka załogi – „muszę ratować kolegę”. Dodatkowo pojawia się wzrost obciążenia pracą, przerzucając wszystkie obowiązki w załodze na niego.

W przypadku chorób ze strony układu sercowo-naczyniowego lista czynników ryzyka jest długa ale do głównych z pewnością można zaliczyć brak aktywności fizycznej (tzw. „siedzący tryb życia”), zła dieta, palenie tytoniu oraz otyłość.



Rys. 4. „Budowa ogólna narządu słuchu - ucho środkowe”, źródło: “The Private Pilots Licence Course: Human Factors & Flight Safety”, J.M. Pratt, 2003.

Układy **równowagi, słuchu i wzroku** umożliwiają odczuwanie bodźców ze środowiska, a zatem odczuwania odpowiednio – zmian przyspieszeń liniowych i kątowych, dźwięki (fale akustyczne), światło widzialne. Receptor (narząd czucia, zmysł) to wyspecjalizowana część ciała, wybiórczo odczuwająca pewne rodzaje zmian środowiska oraz przekształcająca energię bodźca na impuls nerwowy. Bodźcem nazywamy każdą mechaniczną, fizyczną lub chemiczną zmianę otoczenia, oddziałującą na narząd zmysłu. W uchu środkowym znajdują się kanały półkoliste, które rejestrują każdą zmianę przyspieszeń kątowych we wszystkich trzech płaszczy-

znach odniesienia. W połączeniu z organami otolitycznymi, które rejestrują zmiany położenia w przestrzeni tworzą zmysł równowagi. Ze względu na doskonałości zmysłów ludzkich, powstają zniekształcone spostrzeżenia - złudzenia. Złudzenia mogą dotyczyć błędnego postrzegania wysokości lub odległości w przypadku braku wizualnych wskazówek (śnieg, pustynia, ocean), migotania (błyski świetlne utrudniają obserwację i denerwują) czy autokinezy. Błędne sygnały orientacyjne przekazywane do mózgu oraz niezdolność do określenia swojej pozycji może prowadzić do dezorientacji przestrzennej. Stan dezorientacji u pilotów, przyczynia się do powstawania wypadków lotniczych w większym stopniu niż inne problemy fizjologiczne. Z natury człowiek jest przystosowany do postrzegania ruchu w stosunku do powierzchni Ziemi. Występowaniu dezorientacji sprzyjające jest wykonywanie lotu w nocy lub w warunkach utrudnionej widoczności. Typy dezorientacji, oraz rodzaje iluzji możliwych do wystąpienia w trakcie lotu to obszerny temat.

W części drugiej skupimy się na rodzajach złudzeń oraz w jaki sposób niedoskonałości fizjologiczne natury człowieka wpływają na ich powstawanie. Poruszymy również zagadnienia z zakresu psychologii w wykonywaniu operacji lotniczych.



Paweł Stysiał

Specjalista ds. Monitoringu i Przeglądów Bezpieczeństwa
Pilot Szybowcowy

BOCIAN



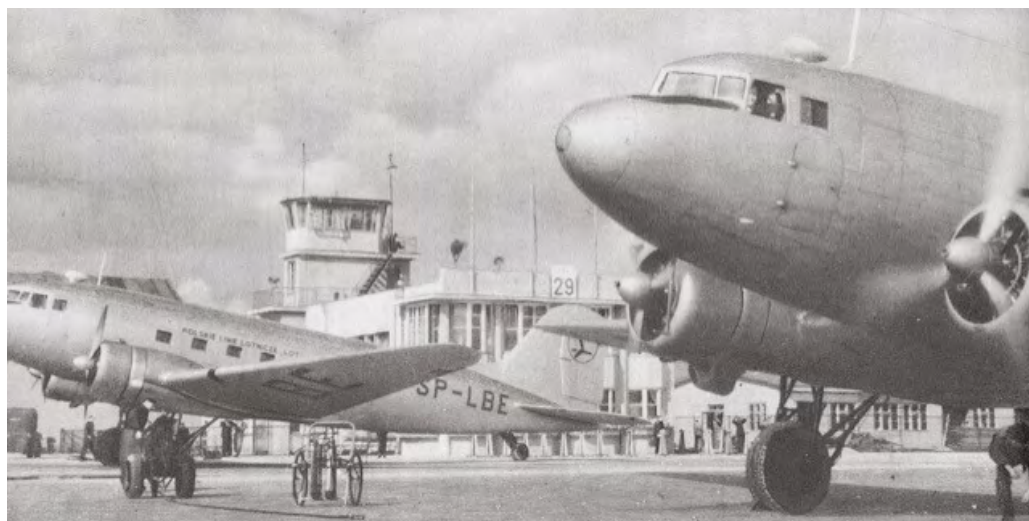
Klaudiusz Dybowski

Opisywana tu historia zdarzyła się naprawdę i miała miejsce mniej więcej w pierwszej połowie lat sześćdziesiątych. Lotnisko Warszawa/Okęcie było wtedy zupełnie inne niż teraz...

Po pierwsze - nie było terminala MDL, a jedynie stary dworzec krajowy (tzw. „stary kraj”) - dosyć ciasna i ponura struktura uwieńczona maleńką wieżą, którą miałem okazję po raz pierwszy oglądać w 1963 roku, gdy mój ojczym odlatywał za granicę.

Po drugie - Okęcie miało wtedy dwie i pół drogi startowej. Pierwsza, określana do dzisiaj skrótem „DS1”, to obecna RWY11/29. Druga to oczywiście DS3 czyli RWY 15/33. Wspominana przeze mnie połówka to płaszczyzna zwana w połowie lat sześćdziesiątych „czarną” (kołujcie „czarną” do pasa 15), która była planowana jako pas 03/21 i sygnowana oznaczeniem „DS2”. Można ją zobaczyć na przykład na mapce podejścia instrumentalnego według dwóch radio-latarni NDB z roku 1967. Przez jakiś czas była używana operacyjnie, lecz pewnego dnia została zamieniona w obecną drogę kołowania „D”, ponieważ idealnie w osi tejże drogi startowej z jednej strony znalazł się Pałac Kultury i Nauki, a z drugiej - maszt radiowy w Raszynie.

Po trzecie - ówczesna RWY 15/33 miała 3003 metry długości, po czwarte - wieża kontroli lotniska znajdowała się na szczycie budynku starego dworca krajowego, tzw. „starego kraju” - widać ją doskonale na zdjęciu poniżej.



Fot. 1. Samoloty Li-2T w starym porcie lotniczym z pierwszą wieżą kontroli lotniska w tle. W latach późniejszych rejestracje SP-LAx i SP-LBx były przydzielane odpowiednio samolotom Iliuszyn Ił-62 oraz Iliuszyn Ił-62M. Autor zdjęcia: nieznanym

Wreszcie po piąte - w połowie lat sześćdziesiątych nie istniały jeszcze w Polsce paski postępu lotu - zamiast nich stosowano karteczki o wielkości mniej więcej dzisiejszego smartfona, które układano pieczołowicie na zwykłym stole, bez żadnych oprawek zwanych „holderami”.

Po szóste - wieża ta miała co najmniej dwie wady: było w niej CIASNO i zdarzały się PRZECIĄGI, które miały niezwykle zgubny wpływ na... zarządzanie ruchem lotniczym. Gdy ktoś wchodził otwierając zbyt szeroko drzwi, a jednocześnie było otwarte okno, zdarzało się, że ułożone na stole karteczki z zapisanymi informacjami o poszczególnych lotach dostawały skrzydełek i wylatywały na płytę postojową pod wieżą. Tam z kolei wystarczył jeden mocniejszy podmuch z silników któregośkolwiek samolotu, by karteczka z danymi o locie zamieniała się w niebyt...

Tego akurat słonecznego dnia dyżur na wieży miały dwie legendy polskiej kontroli ruchu lotniczego: Józef K. oraz Stefan Kraszewski. Ten pierwszy w charakterze kontrolera, ten drugi - jako asystent. Zadaniem pierwszego było zarządzanie ruchem lotniczym, asystent zaś wykonywał wiele różnorodnych czynności pomocniczych z parzeniem, słodzeniem i donoszeniem herbaty (kontrolerowi oczywiście!) włącznie.

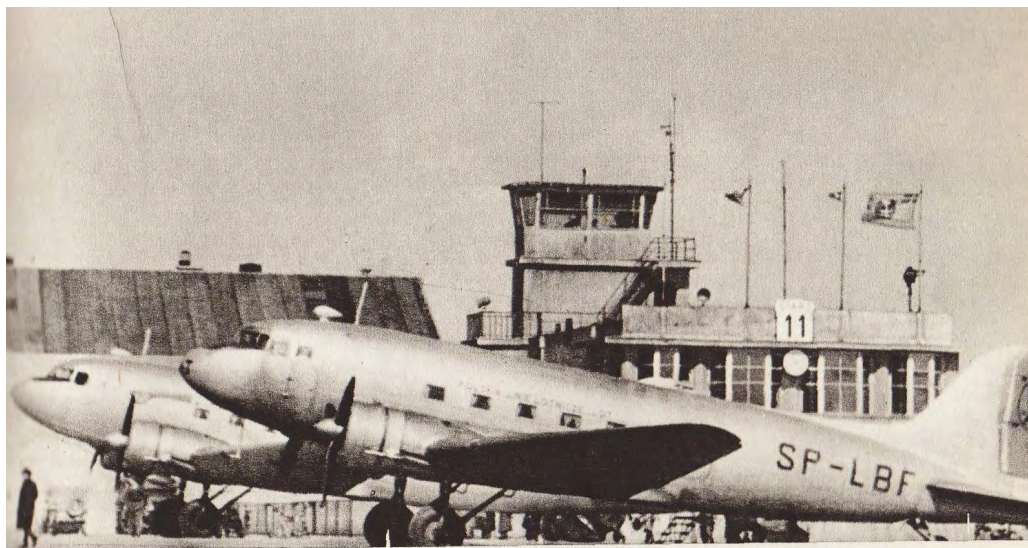
Znajomość języka angielskiego w owych latach nie była najlepiej widziana - głównie dlatego, że był to język zgniętego i zbutwiałego już w całości kapitalizmu. Z drugiej strony jednak jego znajomość pozwalała na zarabianie DOLARÓW (na przykład poprzez obsługę zagranicznych lotów), stąd też władających mową Szekspira tolerowano z odpowiednim umiarem. Ówczesną korespondencję radiową z samolotami prowadzono w Polsce w trzech językach - polskim, rosyjskim i angielskim.

- Aerofłot sześćset pierwszy, Wyszka, pasadku razrieszaju na posadocznój tridcat tri, wietier trista tridcad gradusow siem kiłamietrow w czas...
(*Aerofłot 601, wieża, zezwalam lądować na pasie 33, wiatr 330 stopni, 7 km/h*).

Można było usłyszeć przez wieżowe radio - i była to frazeologia jak najbardziej obowiązująca, która na dobre przeszła do historii dopiero na początku lat dziewięćdziesiątych.

Ziemia, którą dzisiaj przykrywa płyta postojowa przed terminalem cargo, nigdy nie była najwyższej klasy. Nieco podmokła, ze śladami torfu, gdzieś rosnęły na niej nawet małe kępki szuwarów i szuwarek, co z kolei przyciągało dzikie ptactwo. Stawy rybne w niedalekim Raszynie, dużo chaszczki, mało ludzi - czegoś więcej trzeba by zakładać gniazda i polować na rozmaite owady, gady czy płazy w okolicy...

Nic zatem dziwnego, że okolicę tę upodobały sobie również niemal rdzennie polskie ptaki - mam tu na myśli oczywiście bociany. Ku utrapieniu kontrolerów pojawiały się często w pobliżu progu 33, co oczywiście wymuszało nie tylko ich przepłaszanie - konieczne było również ostrzeganie załóg samolotów o ich obecności w pobliżu progu, strefy przyziemienia czy w ogóle pasa. Zderzenia z dużymi ptakami to naprawdę poważne zagrożenie nawet dla współczesnych samolotów, a co dopiero dla maszyn śmigłowych czy odrzutowych z lat sześćdziesiątych.



Fot. 1. Widok pierwszej wieży kontroli lotniska, zlokalizowanej w starym porcie krajowym. Na płycie samoloty Lisunow Li-2T. Źródło: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Li_2_na_Okeciu.jpg

Dla pana Józefa, kontrolera wieżowego (dziś powiedzielibyśmy „kontrolni lotniska”) z prawie dwudziestoletnim już stażem (zaczynał bowiem swoją karierę jako tzw. „lizakowy” w PLL „LOT”), powiadomienie załogi o ptakach nie stanowiło oczywiście żadnego problemu. Znacznie trudniejszym zadaniem było zapamiętanie właściwych nazw poszczególnych gatunków w języku polskim, rosyjskim i angielskim. O ile dla pana Józefa dwa pierwsze nie stanowiły większego problemu, z angielskim było jakby trochę gorzej. W takich sytuacjach w sukurs przychodził opasy słownik stanowiący „żelazne” wyposażenie wieży; był tylko jeden warunek - trzeba było mieć pewien zapas czasu, by ze słownika tego skorzystać. A ten niestety nie zawsze był dany...

Tego akurat dnia wszystko się jakby sprzyściło przeciwko panu Józefowi. Gdy przez lornetkę zobaczył stadko dostojnie kroczących po obu stronach pasa 33 bocianów z oczami wbitymi w gęstą trawę, na prostą do lądowania wychodził właśnie lecący do Warszawy KLM. Wiedząc, że trzeba będzie uprzedzić załogę o boćkach, pan Józef zerknął w stronę, gdzie zwykle leżał słownik polsko - angielski i przeszedł go po plecach niemymi dreszcz. Słownika NIE BYŁO.

Szybkie poszukiwania tej drukowanej oazy wiedzy nie dały niestety żadnych rezultatów. Nie było go ani na radiostacji, ani pod nią, ani w szufladzie, ani na stole, ani nawet na oknie. Pan Józef, niemile zaskoczony, musiał pomyśleć o planie „B”.

W zasadzie bociek to duży ptak. Może zatem można byłoby, teoretycznie, powiedzieć „BIG WHITE BIRDS” (duże, białe ptaki) przy progu, jednakże po namyśle odrzucił tę koncepcję.

– Hej, panie asystent! – Pan Józef zwrócił się półrozkazującym tonem do Stefana Kraszewskiego. – Wiesz pan, jak jest bocian po angielsku?

Stefan doskonale wiedział, że „bocian” to po angielsku „stork”, ale z pewnych powodów wzniosł oczy do nieba, jakby się zastanawiał i szukał czegoś w pamięci.



Fot. 3. Zdjęcie zamieszczone w dzienniku „Życie Warszawy” z dnia 26.03.1967. Od lewej: Zbigniew Kopras i Stefan Kraszewski w wieży kontroli lotniska, w marcu 1967 roku. Pionowe elementy przed kontrolerami to ówczesne mikrofony (takie same widziałem jeszcze na początku lat osiemdziesiątych w wieży wieńczącej budynek CKRL. Pomiędzy kontrolerami leży mikrofon „szczekaczki”. Autor zdjęcia - nieznanymi.

– Nie wiem panie Józefie – odpowiedział po kilkunastu sekundach, bezradnie rozkładając ręce.

Była to na pewno bezpieczniejsza odpowiedź niż pochwalenie się znajomością mowy Szekspira. Pan Józef był znany z tego, że wykazanie się większą wiedzą kończyło się czasami w sposób zupełnie nieoczekiwany – na przykład dodatkowymi pytaniami, żeby tylko podpowiadającemu się w głowie nie poprzewracało od nadmiaru wiedzy. Mnie również swego czasu przydarzyła się taka wtopa – gdy dyskusja na temat podchodzącego samolotu (Tu-134 czy Caravelle) skończyła się nie po myśli pana Józefa, dyskutant (w mojej skromnej osobie) został poddany dwa lata później dodatkowemu i całkowicie nieplanowanemu egzaminowi z zakresu radionawigacji podczas kursu kontrolerskiego.

Medytacje pana Józefa na temat bocianów przerwała nagle tak zwana „szczekaczka” – praszczur dzisiejszych szprechur, interkomów, VCS-ów (głosowych systemów łączności) i telefonów. Urządzenie to łączyło wtedy wieżę kontroli lotniska ze znajdującą się w tym samym budynku salą kontroli obszaru. Pan Józef przypomniał sobie w tym momencie, że przecież dzisiaj na obszarze ma dyżur Juliusz Sawicki, który był znany ze świetnej znajomości języka angielskiego. Zatem wystarczyło tylko zapytać i z pewnością Juliusz rozwiąże ostatecznie dylemat jak jest bocian po angielsku. ON BĘDZIE WIEDZIAŁ NA PEWNO. Tętno pana Józefa wróciło do normalnego rytmu.

Nie czekając już ani sekundy dłużej pan Józef chwycił mikrofon szczekaczki, wyposażony w długi, gumowy „lejek”.

- Hało – usłyszał w słuchawce flegmatyczny głos Juliusza.
- Witaj – przywitał się pan Józef. – Słuchaj, jak jest bocian po angielsku?

Juliusz, który, jak wszyscy ówczesni kontrolerzy ruchu lotniczego, doskonale znał meandry lotniska Warszawa/Okęcie, natychmiast domyślił się dlaczego wieża pyta go o bociany. Oczywiście wiedział, tak samo jak Stefan, że „bocian” to po angielsku „stork”, ale jednocześnie wyczuł w pytaniu możliwość „wkręcenia” pytającego i zrobienia mu wspaniałego kawału. W czynieniu sobie różnych figielków celowali WSZYSCY jak jeden kontrolerzy ruchu lotniczego. To nie była pasja, więcej, to był po prostu NAŁÓG. W późniejszych czasach takie historie jak wystawianie butów na parapet, zamykanie dziewczyn w wersalce, noszenie do domu cegieł-szamotówek, spódnic mundurowych czy nawet czajnika do parzenia herbaty było normą i nie było chyba żadnego kontrolera, który nie oddawałby się z upodobaniem takim psikusom. Łącznie z tworzeniem fałszywego ruchu na pasie...

By zyskać chwilę na czasie i wiarygodności oraz wymyślić coś naprawdę frapującego Juliusz odpowiedział z lekką przyganą w głosie:

- Józiu, nie mów mi, że nie wiesz jak jest bocian po angielsku! Ty nie wiesz?????!!!
- Wiedziałem, ale dziś mam słaby dzień i wyleciało mi z głowy - bąknął niewyraźnie pan Józef. - No pomóż, proszę!
- Józiu, przecież to najłatwiejsza nazwa na świecie - powiedział Juliusz usiłując utrzymać poważny ton. - Bocian po angielsku to BEJBI-TRANSPORTER.
- Jak?! - zdumiał się pan Józef.
- No nie opowiadaj, że nie widziałeś obrazków jak bocian dostarcza mamom nowo narodzone niemowlęta - zachnął się Julian. - Dlatego bocian po angielsku to BEJBI-TRANSPORTER. Przecież to takie oczywiste...

Siedzący obok Stefan Kraszewski, przysłuchujący się rozmowie jak nazywa się bocian po angielsku, omal nie udławił się herbatą i z olbrzymim trudem powstrzymał się od ryknięcia śmiechem. Teraz, czy chciał, czy nie chciał, nie powinien był się żadną miarą wtrącać w rozmowę dwóch STARSZYCH rangą, czyli kontrolerów, zwłaszcza wtedy, gdy jeden wkręcał drugiego. Zasada ta zresztą miała się utrzymać jeszcze przez wiele lat w polskiej kontroli ruchu lotniczego.

- BEJBI - TRANS...POR...TER... sylabizował pan Józef zapisując sobie podaną nazwę. - Dobra, dzięki ci wielkie!

I się rozłączył.

Niestety historia nie mówi, co działo się po tej wymianie zdań na sali kontroli obszaru. Można sobie wyobrazić, że Juliusz podszedł do kolegów, gestem zaprosił ich bliżej siebie i powiedział:

- Wkręciłem Józia - powiedział tajemniczo.

Na twarzach zebranych pojawiły się szerokie uśmiechy.

Tymczasem podchodzący Lockheed Electra holenderskich linii lotniczych KLM był już na łączności z wieżą.

- *Okęcie Tower, good morning, KLM Papa Hotel Lima Lima Delta, over Whiskey Alfa -*

– *(Okęcie wieża, dzień dobry, KLM PHLLD, nad WA)* –
radosny i wesoły głos załogi rozległ się z głośnika. Papa Hotel Lima Lima Delta to była rejestracja lądującej maszyny (PH-LLD) – zamiast numeru rejsu podawano ówczesznie przez radio znaki rejestracyjne wymalowane na kadłubie.

Zgłoszenie nad radiolatarnią o znaku identyfikacyjnym „WA” oznaczało, że maszyna znajduje się mniej więcej nad Piasecznem w odległości niecałych 13 km od lotniska.

– *Good morning KLM Papa Hotel Lima Lima Delta, this is Okęcie Tower. You are cleared to land runway 33, wind is 330 degrees, 5 kilometres per hour ...*

– *(Dzień dobry KLM PHLLD, Okęcie wieża. Zezwalam lądować na pasie 33, wiatr 330 stopni, 5 kilometrów na godzinę...)*

pan Józef wydał zezwolenie na lądowanie.

– *Cleared to land runway 33, KLM Papa Hotel Lima Lima Delta*

– *(Możemy lądować na pasie 33, KLM PHLLD)*

potwierdziła załoga.

– *...and KLM KLM Papa Hotel Lima Lima Delta ... - pan Józef zawiesił głos -...be advised there is a flock of BEJBI-TRANSPORTERS on both sides of runway 33...*

– *(...I KLM PHLLD ... zawiadamiam, że po obu stronach pasa 33 jest stado BEJBI-TRANSPORTERÓW...)*

Przez kilka sekund w eterze panowała kompletna cisza. Przerwało ją wreszcie ROGER (przyjąłem, zrozumiałem) wypowiedziane w sposób ledwie zrozumiały przez członka załogi KLM i bardzo silnie zagłuszone przez salwę śmiechu, jaka niepodzielnie opanowała kokpit holenderskiego samolotu.

Nie ulegało wątpliwości, że przekaz został zrozumiany należycie.

P.S Autor niniejszego opracowania pragnie bardzo gorąco podziękować panu Stefanowi Kraśzewskiemu za dodatkowe szczegóły oraz sprostowania dotyczące tej historii. Bez wskazówek Stefana, osoby obecnej przy tym wydarzeniu, nie byłbym w stanie odtworzyć w szczegółach jego rzeczowego przebiegu.



Klaudiusz Dybowski

W lotnictwie od 9 stycznia 1978 roku.

Kariera zawodowa: ATC, AIS, ASM1, OSPA

Obecne stanowisko/funkcja: kierownik Zespołu Przygotowania i Standaryzacji Dokumentacji Szkoleniowej.

Instruktor szkolenia teoretycznego

SAFE SKY



Polska Agencja Żeglugi Powietrznej

ul. Wieżowa 8

02-147 Warszawa

tel. +48 22 574 67 28

www.pansa.pl