

Marta Dzik

Bezpieczeństwo lotów w lotnictwie wojskowym – czynniki i okoliczności wpływające na powstawanie wypadków i incydentów lotniczych

Obronność - Zeszyty Naukowe Wydziału Zarządzania i Dowodzenia Akademii
Obrony Narodowej nr 1(5), 73-91

2013

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach
dozwolonego użytku.

AUTOR

Marta Dzik

mdziku@gmail.com

BEZPIECZEŃSTWO LOTÓW W LOTNICTWIE WOJSKOWYM – CZYNNIKI I OKOLICZNOŚCI WPLYWAJĄCE NA POWSTAWANIE WYPADKÓW I INCYDENTÓW LOTNICZYCH

Wstęp

Wypadki i incydenty lotnicze to zjawiska występujące w lotnictwie od początku jego istnienia, powodujące ogromne straty zarówno w ludziach, jak i w sprzęcie lotniczym. Dlatego tak ważne jest wprowadzanie działań zmniejszających skutki ich występowania.

Lotnictwo, w szczególności cywilne, jest dziedziną, która w znacznym stopniu potrafi przeciwstawić się tym zjawiskom, wprowadzając coraz to skuteczniejsze strategie w każdym obszarze ich występowania. Szkolony jest personel kierowniczy, personel latający, pracownicy naziemni, w tym technicy i inżynierowie. Razem tworzą system i przeciwstawiają się tym niebezpiecznym, chociaż niemożliwym do całkowitego wyeliminowania zjawiskom.

W lotnictwie wojskowym nie do końca poradzono sobie z wprowadzaniem jasnych, długofalowych i skutecznych strategii zapobiegania wypadkom i incydentom lotniczym. Mam tu na myśli polskie lotnictwo wojskowe, które w wielu obszarach odbiega od standardów, jakie reprezentuje lotnictwo wojskowe, na przykład zachodnich armii NATO. Piloci nie zawsze potrafią porozumieć się między sobą w kabinie, jak również z kontrolą naziemną. Bywa, że są nieświadomi tego, jakie zagrożenie stwarzają swoim niewłaściwym zachowaniem. Dobitym tego przykładem jest jedna z najbardziej tragicznych katastrof lotniczych w historii Polskich Sił Powietrznych, która miała miejsce 23 stycznia 2008 roku na wojskowym lotnisku w Mirosławcu. Samolot transportowy CASA C-295 podczas podejścia do lądowania rozbił się około 800 metrów od pasa lotniska. Zginęło 20 żołnierzy, w tym 16 wysokiej rangi oficerów – pilotów. Miejsce zdarzenia jest mi bliskie, ponieważ spędziłam tam lata swojego dzieciństwa. Nie jestem w stanie do końca wyobrazić sobie, jakie tragiczne skutki i konsekwencje spowodował ten wypadek zarówno dla rodzin ofiar, jak i funkcjonowania całej Bazy Lotniczej. Z raportu MON jasno wynika, że błąd popełnili pilot oraz pracownicy wieży lotów i Centrum Operacji Powietrznych (COP).

Powyższe przesłanki skłoniły mnie do podjęcia tematu, który odzwierciedla moje zainteresowania w tym zakresie. Zagadnienia związane z bezpieczeństwem lotów towarzyszą mi na co dzień w pracy żołnierza zawodowego pełniącego służbę w jednostce lotniczej Sił Powietrznych. Dlatego przedmiotem badań będzie lotnictwo wojskowe w kontekście bezpieczeństwa lotów. Zastosowane w pracy metody badawcze, takie jak: analiza, synteza, wnioskowanie, pozwoliły zidentyfikować cel badań, jakim jest określenie przyczyn i okoliczności powstawania wypadków oraz incydentów lotniczych. Główny problem badawczy sformułowano w formie następującego pytania: Jakie czynniki i okoliczności wpływają na występowanie wypadków i incydentów lotniczych? W oparciu o ogólny problem badawczy sprecyzowane zostały następujące problemy cząstkowe:

1. Czym jest bezpieczeństwo lotów i kto jest odpowiedzialny za jego stan?
2. Czym jest wypadek i incydent lotniczy i co jest źródłem ich występowania?
3. Jakie są główne czynniki kształtujące okoliczności wypadków i incydentów lotniczych?

Przystępując do badań, należało przyjąć hipotezy, które pozwoliły w procesie badawczym zweryfikować przyjęte problemy. Na podstawie dotychczasowych rozważań oraz dostępnej literatury, jak również analizy dokumentów, sformułowano następujące hipotezy:

1. Należy przyjąć, że bezpieczeństwo lotów to złożony system działalności ludzkiej, który zależy od strategii działań na każdym szczeblu zarządzania.
2. Należy sądzić, że wypadki i incydenty lotnicze są ze sobą ściśle powiązane, zrozumienie przyczyn ich powstawania jest kluczem do zapobiegania im.
3. Należy przyjąć, że człowiek stanowi najsłabszy czynnik w systemie bezpieczeństwa lotów i jest głównym źródłem powstawania wypadków i incydentów lotniczych.

W oparciu o wyżej wymienione założenia badawcze sformułowano tezę, że lotnictwo jest tą dziedziną, w której niemożliwe jest całkowite wyeliminowanie wypadków lub incydentów lotniczych.

Bezpieczeństwo lotów a odpowiedzialność

Zastosowanie w lotnictwie nowoczesnych statków powietrznych, wyposażonych w skomplikowane systemy elektroniczne, wymaga od ich użytkowników wszechstronnej wiedzy i wysokich umiejętności. Tej dynamicznie rozwijającej się dziedzinie nauki i techniki towarzyszy rozwój teoretycznych i praktycznych zagadnień związanych z bezpieczeństwem lotów.

Naukowcy określają, że *bezpieczeństwo lotów w lotnictwie wojskowym to stan, w którym dowódca realizuje swoje zamierzenia, całkowicie kontrolując zagrożenia mogące wpływać na przebieg wykonywanych zadań lotniczych*¹. Natomiast w cywilnym lotnictwie ogólnym bezpieczeństwo lotów postrzegane jest jako *warunki zapewniające wykonanie lotu przez statek powietrzny bez zagrożenia bezpieczeństwa załogi, pasażerów i samego statku oraz ludności i naziemnych urządzeń*².

W przeszłości uważano, że bezpieczeństwo jest równoznaczne z bezwypadkowością. Jednak na wypadki w lotnictwie ma wpływ wiele czynników, z których każdy może przyczynić się do powstania zagrożenia. Brak wypadków nie zawsze oznacza brak ryzyka. Obecnie bezpieczeństwo w lotnictwie ogólnym i coraz częściej w lotnictwie wojskowym postrzegane jest poprzez pryzmat zarządzania ryzykiem. Według Organizacji Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego (ICAO): *bezpieczeństwo to stan, w którym krzywdy ludzi lub uszkodzeń mienia zostały zmniejszone do akceptowalnego poziomu i są utrzymywane na tym poziomie lub poniżej niego poprzez ciągły proces wykrywania ryzyka i zarządzania nim*³.

Reasumując powyższe definicje oraz analizując dostępną literaturę w tym zakresie, można stwierdzić, że bezpieczeństwo lotów to stan, w którym wszystkie odpowiedzialne osoby, realizując swoje zadania są świadome stopnia ryzyka i zagrożeń, jakie mogą wystąpić oraz w sposób skuteczny potrafią im przeciwdziałać.

Żaden rodzaj działalności człowieka, ani żaden system przez niego stworzony nie jest całkowicie bezpieczny, ponieważ zawiera elementy ryzyka. Bezpieczeństwo jest pojęciem relatywnym, a ryzyko nieodłącznie związane z określonym rodzajem działalności powinno być akceptowalne w bezpiecznym systemie. Odpowiedzialność za bezpieczeństwo w lotnictwie wykracza znacznie poza pokład statku powietrznego i obejmuje pracowników naziemnych, kierownictwo i urzędników zatrudnionych w organizacjach wchodzących w skład systemu lotnictwa.

W lotnictwie wojskowym *bezpieczeństwo lotów jest podstawą szkolenia lotniczego i wykonywania lotów. Za bezpieczną realizację lotów ponoszą odpowiedzialność dowódcy na każdym szczeblu dowodzenia lotnictwem w Siłach Zbrojnych RP*⁴. Natomiast *na wszystkich szczeblach dowodzenia lotnictwem sił zbrojnych działa służba bezpieczeństwa lotów, której podstawowym zadaniem jest zapobieganie zdarzeniom lotniczym i skutkom, jakie te*

¹ Instrukcja bezpieczeństwa lotów lotnictwa SZ RP. Definicje podstawowych terminów, MON, Warszawa 2004, s. 6.

² J. Karpowicz, E. Klich, *Bezpieczeństwo lotów i ochrona lotnictwa przed aktami bezprawnej ingerencji*, AON, Warszawa 2004, s. 11.

³ *Program zapobiegania wypadkom lotniczym ICAO, Rozdział 3 Podstawy bezpieczeństwa*, Warszawa 2005, s. 3-3.

⁴ *Instrukcja bezpieczeństwa...*, wyd. cyt., s. 10.

zdarzenia powodują⁵. Dowódca Sił Powietrznych pełni funkcje organu centralnego w lotnictwie Sił Zbrojnych RP. Jest uprawniony do wydawania zarządzeń i specjalistycznych instrukcji w zakresie szkolenia lotniczego we wszystkich rodzajach lotnictwa i organizacjach systemu bezpieczeństwa lotów⁶. Wynika z tego, że w lotnictwie wojskowym za bezpieczeństwo nie odpowiada jeden człowiek, ale cały system, do którego można zaliczyć:

- na szczeblu Ministerstwa Obrony Narodowej – Inspektorat ds. Bezpieczeństwa Lotów;
- na szczeblu Sił Powietrznych – Dowództwo Sił Powietrznych, w tym dowódcę Sił Powietrznych, oddział Bezpieczeństwa lotów oraz Szefostwo lotnictwa;
- służbę bezpieczeństwa lotów (Komisja Badania Wypadków Lotniczych Lotnictwa Państwowego);
- dowódców na każdym szczeblu dowodzenia;
- osoby bezpośrednio i pośrednio uczestniczące w wykonywaniu zadania lotniczego (pilot, kontroler ruchu lotniczego, służby metrologiczne itp.).

Przedstawiony system powinien tworzyć całość a jego elementy wzajemnie ze sobą współpracować. Informacje i decyzje wypracowane na najwyższych szczeblach w sposób niezmienny i płynny powinny docierać do podległej kadry i służb lotniczych. System ten powinien być nadzorowany i monitorowany w sposób ciągły, aby mógł spełniać swoje zadanie i zapobiegać powstawaniu wypadków i incydentów lotniczych, ponieważ w momencie katastrofy lotniczej jest już znacznie za późno na jakąkolwiek interwencję.

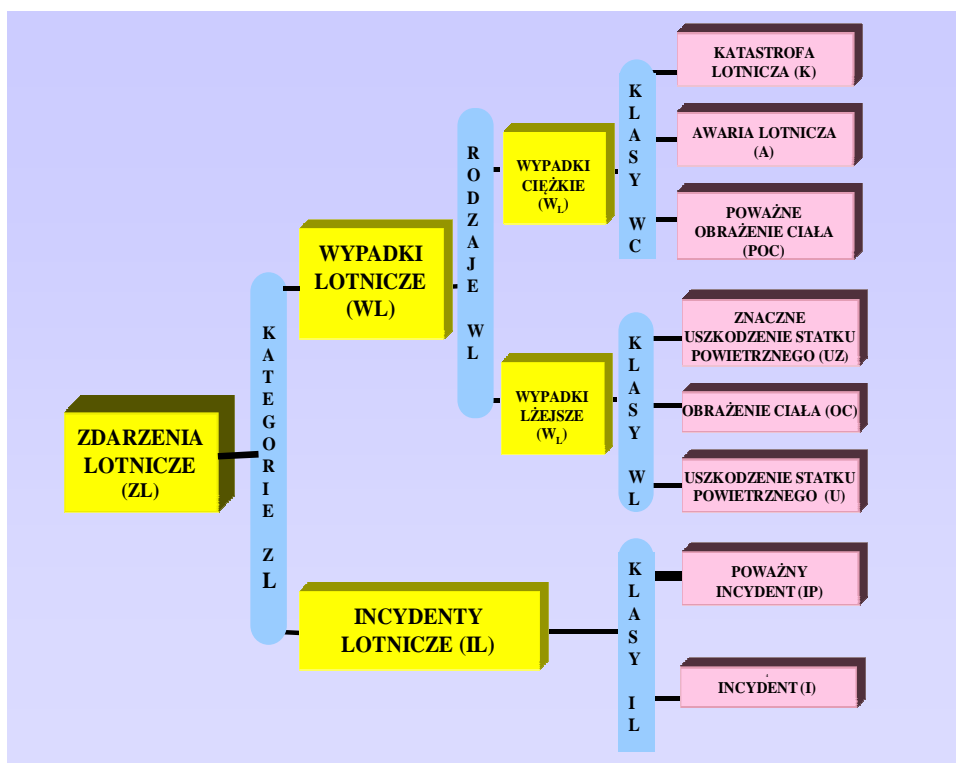
Wypadki i incydenty lotnicze oraz czynniki powodujące ich powstawanie

Zrozumienie przyczyn powodujących wypadki i incydenty lotnicze jest kluczem do ich zapobiegania. Z uwagi na fakt, że są one ze sobą ściśle powiązane, nie należy różnicować przyczyn powodujących wypadki i incydenty lotnicze.

W tym miejscu warto przytoczyć definicję wypadku i incydentu lotniczego oraz przyrzeć się klasyfikacji zdarzeń lotniczych stosowanych w lotnictwie wojskowym (rys.1).

⁵ Tamże.

⁶ Tamże.



Źródło: Dowództwo Sił Powietrznych, *Instrukcja bezpieczeństwa lotów lotnictwa Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej*, WLOP, Warszawa 2004, s. 113.

Rys. 1. Klasyfikacja zdarzeń lotniczych

Przez wypadek lotniczy należy rozumieć zdarzenie związane z eksploatacją statku powietrznego, które zaistniało od chwili, gdy jakkolwiek osoba weszła na jego pokład z zamiarem wykonania lotu, do chwili opuszczenia pokładu statku powietrznego przez wszystkie osoby znajdujące się na nim oraz podczas którego jakkolwiek osoba doznała, co najmniej poważnych obrażeń ciała lub statek powietrzny został uszkodzony, lub nastąpiło zniszczenie jego konstrukcji albo statek powietrzny zaginął i nie został odnaleziony, a urzędowe jego poszukiwania zostały zakończone lub statek powietrzny znajduje się w miejscu, do którego dostęp nie jest możliwy⁷. Incydem lotniczym jest natomiast zdarzenie związane z eksploatacją statku powietrznego inne niż wypadek lotniczy, które ma lub mogłoby mieć niekorzystny wpływ na bezpieczeństwo lotów, zaistniałe od chwili, gdy jakkolwiek osoba weszła na jego pokład z zamiarem wykonania lotu do

⁷ *Instrukcja bezpieczeństwa...*, wyd. cyt., s. 8.

*chwili opuszczenia pokładu statku powietrznego przez wszystkie osoby znajdujące się na nim*⁸.

Z powyższych definicji wynika, że wypadkiem lotniczym jest zdarzenie, którego skutkiem jest śmierć lub co najmniej poważne obrażenie ciała lub zniszczenie statku powietrznego w stopniu uniemożliwiającym jego dalszą eksploatację. Skutki wypadku lotniczego są dotkliwe i ponoszą za sobą duże straty zarówno w ludziach, jak i sprzęcie. Natomiast incydentem lotniczym jest każde zdarzenie nie będące wypadkiem lotniczym, którego skutki są możliwe do naprawy a konsekwencje nie są aż tak dotkliwe. Każdy incydent lotniczy jest sygnałem o błędach, nieprawidłowościach i naruszeniach w systemie bezpieczeństwa lotów. Jeżeli sygnał ten zostanie zbagatelizowany to jego konsekwencją w przyszłości może być wypadek lub nawet katastrofa lotnicza.

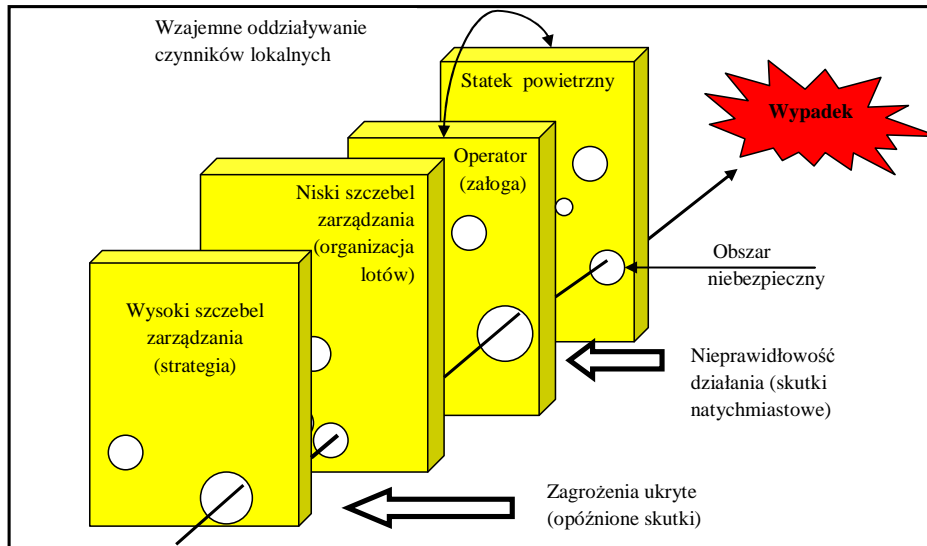
Źródła wypadków i incydentów lotniczych należy dopatrywać się w niewłaściwie zaplanowanych procedurach, w błędach popełnianych przez personel latający i naziemny oraz w wadach konstrukcyjnych i technicznych sprzętu latającego. Słynny naukowiec James Reason w swojej teorii tzw. sera szwajcarskiego twierdzi, że bezpieczeństwo w każdym systemie działalności zależy od⁹:

- strategii działań na wysokim szczeblu zarządzania i związanych z nią ograniczeń (czynniki ukryte),
- działań na niskim szczeblu zarządzania (czynniki ukryte),
- charakterystyki statku powietrznego oraz jego sprawności (czynniki ukryte),
- działań załogi, czyli: błędu, naruszenia procedur, dyscypliny, niewłaściwego przygotowania do lotów (czynniki aktywne).

Model „sera szwajcarskiego” Jamesa Reasona (rys. 2) pokazuje złożoność całego systemu bezpieczeństwa lotów w aspekcie zależności zachodzących między czynnikami ukrytymi i czynnikami aktywnymi.

⁸ Tamże, s. 6

⁹ T. Dzik, *Specjalistyczny kurs starszych inspektorów oraz inspektorów bezpieczeństwa lotów SZ RP; Współczesne teorie i koncepcje bezpieczeństwa lotów*, Dęblin 2006, s. 8.



Źródło: O. Truszczyński, *Czynnik ludzki w zdarzeniu lotniczym*, Polski Przegląd Medycyny Lotniczej, Warszawa 2003, s. 25-29.

Rys. 2. Model powstania wypadków lotniczych według Jamesa Reasona

Z powyższego modelu wynika, że podejmowane działania na wysokim i niskim szczeblu zarządzania przynoszą skutki z opóźnieniem, a nieprawidłowości generowane przez operatora lub statek powietrzny przynoszą natychmiastowe konsekwencje w postaci zdarzenia lotniczego. Model Reasona pozwala spojrzeć na system bezpieczeństwa z nowej perspektywy – pilota mającego do czynienia z mnogością czynników oddziałujących na niego podczas lotu oraz z trudnościami w ich identyfikowaniu i nadaniu im odpowiedniego znaczenia w trakcie wykonywania zadania lotniczego.

Aby zapobiegać wypadkom i katastrofom lotniczym należy stworzyć strategię, wzorowaną na wytycznych Reasona. Polega ona na upowszechnianiu wniosków dotyczących przesłanek lotniczych (np. w postaci specjalnych biuletynów) wśród całego personelu lotniczego i obsługi naziemnej. W ten sposób zostałyby wyeliminowane zagrożenia, które mogłyby w przyszłości doprowadzić do katastrofalnych w skutkach niebezpiecznych zachowań człowieka. Między innymi na tej podstawie w lotnictwie państw Europy Zachodniej, jak również w lotnictwie cywilnym, zastosowano dwa rodzaje raportów opisujących zdarzenia lotnicze: dobrowolny i poufny. Dobrowolny zakłada, że piszący sporządza raport z własnej woli, bez przymusu, a głównym jego celem jest troska o bezpieczeństwo lotów i podjęcie skutecznych środków zaradczych. Poufny raport chroni tożsamość osoby składającej. Zarówno dobrowolny, jak i poufny raport ujawnia błędy człowieka w realnych zdarzeniach lotniczych. Pomaga to precyzyjnie wyja-

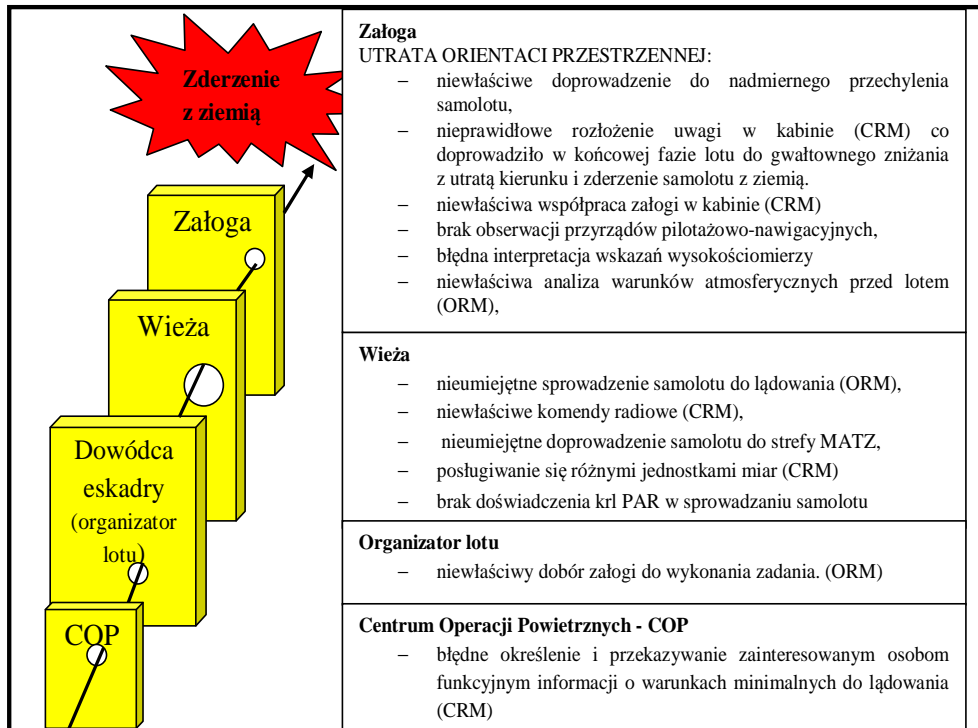
ścić przyczyny zdarzeń, a co najważniejsze pozwala innym pilotom uniknąć, na podstawie raportowanych doświadczeń, popełniania błędów.

Na podstawie modelu Jamesa Reasona można analizować przebiegi i przyczyny zaistniałych incydentów i wypadków lotniczych. Prześledźmy zatem przyczyny katastrofy lotniczej samolotu CASA, która miała miejsce 23 stycznia 2008 roku na wojskowym lotnisku w Mirosławcu. Lot samolotu odbywał się na trasie Warszawa – Okęcie – Powidz – Poznań – Krzesiny – Mirosławiec – Świdwin – Kraków – Balice w celu zabezpieczenia przewozu oficerów Sił Powietrznych, którzy uczestniczyli w 50 Konferencji Bezpieczeństwa Lotów Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej. Podczas podchodzenia do lądowania nastąpiło nadmierne przechylenie statku powietrznego, spadek siły nośnej, gwałtowne zniżanie z utratą kierunku i zderzenie samolotu z ziemią. W wyniku katastrofy śmierć poniosły wszystkie osoby znajdujące się na pokładzie samolotu (4 członków załogi i 16 pasażerów). Posługując się modelem Jamesa Reasona, prześledzimy, jakie błędy zostały popełnione na poszczególnych szczeblach zarządzania i co spowodowało, że samolot w końcowej fazie lotu rozbił się o ziemię¹⁰.

1. Załoga:

- Niewłaściwa analiza warunków atmosferycznych przed lotem oraz brak analizy wyposażenia środków radiotechnicznych na lotnisku Mirosławiec:
 - dowódca załogi dokonał niewłaściwej analizy swojego wyszkolenia do stanu faktycznego w Mirosławcu (brak ILS), przekraczając próg ryzyka na etapie planowania i analizy lotu.
 - Nieprawidłowe rozłożenie uwagi w kabinie:
 - utrata świadomości sytuacyjnej,
 - można przypuszczać, że dowódca załogi nie przygotował się do pilotowania statku powietrznego według przyrządów zastępczych (brak ILS) w warunkach atmosferycznych, które jednoznacznie wskazywały na lot według przyrządów. Z komendy radiowej wynika, że lot był wykonywany według widzialności wzrokowej – szukanie świateł pasa.

¹⁰ Na podstawie dokumentu Komisji Badania Wypadków Lotniczych Lotnictwa Państwowego *Protokół badania zdarzenia lotniczego nr 127/2009/2*.



Źródło: Opracowanie własne.

Rys. 3. Przyczyny katastrofy samolotu CASA C-295M, Mirosławiec 23.01.2008 roku

- Niewłaściwa współpraca załogi w kabinie:
 - brak adekwatnej komunikacji pomiędzy członkami w załodze – np.: dowódca załogi do II pilota – *ty szukaj światła pasa, ja według przyrządów, technik pilnuj wysokości,*
 - brak właściwej komunikacji z wieżą – *podawaj mi parametry w mi-lach i w stopach.*
- 2. Wieża:
 - Nieumiejętne sprowadzenie samolotu do lądowania:
 - Kontroler, wiedząc o niesprawności ILS i panujących warunkach atmosferycznych, podjął decyzję (pomimo wszystko) o sprowadzeniu samolotu do lądowania, sugerując załodze, że wszystko jest w należytym porządku. Nie podjął decyzji o odesłaniu samolotu na inne lotnisko, np. do Świdwina.
 - Niewłaściwe komendy radiowe:
 - komunikacja z załogą nie zawierała słów i zwrotów standardowych,
 - posługiwano się różnymi jednostkami miar,

– kontroler narzucił załodze, aby ta przeliczała jednostki z metrów na mile. Procedura przewiduje taką sytuację, w której to kontroler przelicza jednostki i podaje załodze potrzebne informacje.

3. Organizator lotów:

• Niewłaściwy dobór załogi do wykonania zadania:

– dowódca eskadry, planując zadanie lotnicze, nie uwzględnił pory roku, zmiany warunków atmosferycznych oraz sytuacji lotniskowej w Mirosławcu. Wyznaczył załogę, która mogła latać tylko „z widzialnością”. Przekroczył próg ryzyka na etapie planowania i nie poprawił swojej decyzji przed rozpoczęciem lotem (późna godzina, zmiana warunków atmosferycznych), a był obecny na konferencji bezpieczeństwa lotów.

4. Centrum Operacji Powietrznych (COP):

• Błędne określenie i przekazywanie zainteresowanym osobom funkcyjnym informacji o warunkach minimalnych do lądowania w Mirosławcu:

– oficer odpowiedzialny za przekazywanie informacji o zmianach, nie powiązał ze sobą faktów: tzn. zmiany sytuacji meteorologicznej z niesprawnością systemu ILS oraz z wyszkoleniem załogi (prawdopodobnie nie był pilotem). Potraktował zadanie rutynowo – to znaczy piloci dadzą sobie radę.

Analiza katastrofy z 2008 roku pokazuje, że przyczyną jej zaistnienia był szereg następujących po sobie błędów popełnianych na każdym szczeblu zarządzania, zaczynając od dowódcy eskadry, a kończąc na działaniach załogi. Prawdopodobnie, gdyby łańcuch błędów w którymś momencie został przerwany, nie doszłoby do tej tragedii.

Okoliczności wypadków i incydentów lotniczych

Jak wynika z przedstawionego przykładu, na wystąpienie lub niewystąpienie wypadku lotniczego mamy wpływ na każdym szczeblu podejmowania, zarządzania i wykonywania zadania. Kolejnym bardzo istotnym elementem jest poznanie i zrozumienie okoliczności, w jakich wypadki lotnicze zachodzą. Stanowi to podstawę do zapobiegania tym wypadkom. Do głównych czynników kształtujących te okoliczności należą: czynnik ludzki i kulturowy, konstrukcja statku powietrznego oraz infrastruktura pomocnicza. Niżej omówione są trzy najważniejsze czynniki:

1. Człowiek (C),
2. Statek powietrzny (SP) lub technika (T),
3. Otoczenie (O).

Wymienione czynniki wzajemnie na siebie oddziałują, tworząc elementy systemu (C-SP-O) bezpieczeństwa lotów. Czynniki te należy rozumieć szeroko, są to bowiem działania, przypadki lub sytuacje, których zaistnienie lub niezaistnienie zwiększa prawdopodobieństwo niepomyślnego przebiegu lotu.

Człowiek stanowi najsłabszy czynnik w systemie bezpieczeństwa lotów (C-SP-O) i jest głównym źródłem powstawania wypadków. Bardzo ważne jest umiejscowienie i zrozumienie, czym jest błąd człowieka i w jakich okolicznościach może on powstać. Według J. Lewitowicza: błąd człowieka ma miejsce, *gdy istnieje ogólna zgoda (porozumienie), co do tego, że człowiek powinien był zrobić, co innego niż to, co zrobił*¹¹. Błąd w obsłudze lotniczej to „działanie lub jego brak ze strony personelu, które prowadzi do problemów na pokładzie statku powietrznego”¹². Żaden człowiek, niezależnie od wykształcenia, zajmowanego stanowiska, czy predyspozycji osobistych, nie jest w stanie funkcjonować w sposób doskonały przez cały czas. „Ludzie w swojej istocie w sposób naturalny popełniają błędy, dlatego też byłoby nierozsądne oczekiwanie bezbłędnego wykonywania zadania lotniczego”. Błąd jest naturalnym, ubocznym skutkiem każdej ludzkiej działalności i powinien być postrzegany jako normalny składnik oddziaływujących na siebie systemów: człowiek – maszyna – środowisko. Z uwagi na specyfikę relacji występujących w systemie lotnictwa, ilość popełnianych tam błędów jest znaczna. Najczęściej są one wynikiem: niezręczności, zaniedbania, pomyłki, naruszania norm, przepisów, odruchów bezwarunkowych i warunkowych, łamania reguł. Typowe błędy popełniane przez operatora statku powietrznego przedstawione zostały w tabeli 1.

Tabela 1. Typowe formy błędów operatorskich

Lp.	Poziom Kognitywny	Typ działania	Typowe błędy	Przykładowe przyczyny	Ryzyko
1.	Odruch	Sterowanie, odczyty	Błędy manipulacyjno-percepcyjne: – błąd w sterowaniu – błąd w odczycie przeoczenie sygnału	– słaby refleks – błędna koordynacja czasowo-przestrzenna – wady ergonomiczne przyrządów	Ryzyko małe 0,0001-0,001
2.	Reguły	Podjęcie decyzji	Błędy podejmowania decyzji: – błędy rozpoznania sytuacji – błędy wyboru procedury	– zapominanie reguł działania – błąd w kolejności działania – uruchomienie niewłaściwej procedury działania	Ryzyko średnie 0,001-0,01

¹¹J. Lewitowicz, *Podstawy eksploatacji statków powietrznych*, ITWL, Warszawa 2006, s. 327.

¹²Tamże, s. 327.

Lp.	Poziom Kognitywny	Typ działania	Typowe błędy	Przykładowe przyczyny	Ryzyko
3.	Wiedza	Rozwiązywanie problemów	Błędy rozmywania: – przewidywania – oceny sytuacji – planowania – diagnozy uszkodzeń	– niepełna informacja o sytuacji – bazowanie na domysłach – nieuwzględnienie skutków ubocznych – błędne wnioskowanie – zakłócenia z zewnątrz	Ryzyko duże 0,01-1,0

Źródło: J. Lewitowicz, *Podstawy eksploatacji statków powietrznych*, ITWL, Warszawa 2006, s. 328.

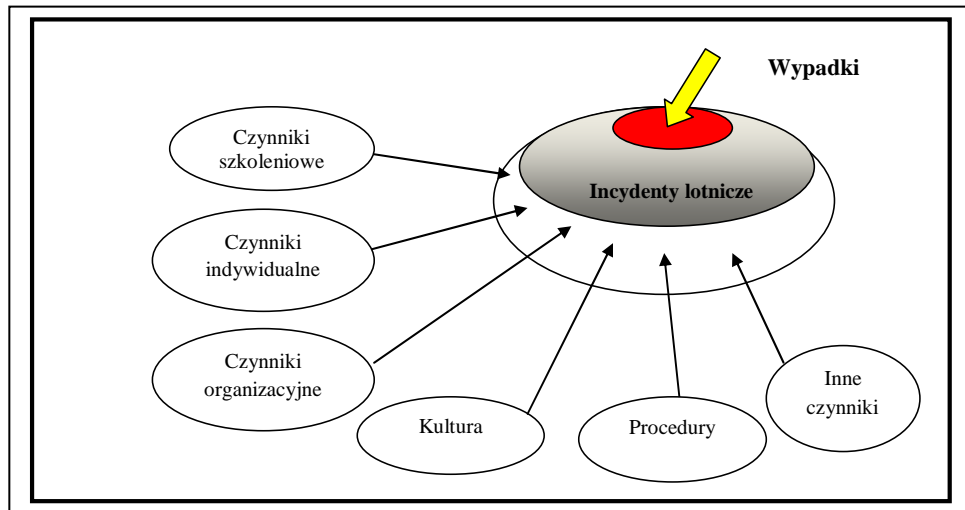
Błąd człowieka to jeden z elementów będących przyczyną powstawania zdarzeń lotniczych. *Błędy człowieka implikują 60-80% wypadków i katastrof w lotnictwie i w innych złożonych systemach.* Dlatego zrozumienie i analiza przyczyn oraz sytuacji, w których człowiek popełnia błędy, jest podstawą zapobiegania wypadkom.

Wprowadzane na tej podstawie efektywne metody minimalizują wpływ błędu człowieka na wypadkowość w lotnictwie. Błędem popełnianym przez człowieka można zarządzać poprzez stosowanie właściwych uregulowań i procedur, systematyczne szkolenia i nowoczesne technologie. Błąd to wypadkowa wielu czynników, w tym: kultury, szkolenia, indywidualnych predyspozycji, procedur, systemów organizacyjnych oraz sposobów projektowania sprzętu. Czynniki te w znacznym stopniu wpływają na efektywność pracy całego personelu. Rys. 4 przedstawia czynniki sprzyjające popełnianiu błędu przez człowieka.

Jak to zostało podkreślone wcześniej, nie jest możliwe całkowite wyeliminowanie błędu człowieka, ale jest możliwe umiejętne zarządzanie tymi, które są nieuniknione. W lotnictwie cywilnym stosuje się trzy strategie zarządzania błędem człowieka, które znajdują zastosowanie w operacjach lotniczych, w kontroli ruchu lotniczego i konserwacji statków powietrznych, mające zastosowanie w lotnictwie wojskowym. Są nimi:¹³

1. redukcja błędów,
2. przechwytywanie błędów,
3. tolerancja błędów.

¹³ Na podstawie dokumentu: ICAO 9683 *Human Factors Training Manual*.



Źródło: Program zapobiegania wypadkom lotniczym ICAO, Rozdział 3 Podstawy bezpieczeństwa, Warszawa 2005, s. 3-1.

Rys. 4. Czynniki sprzyjające popełnianiu błędów przez człowieka

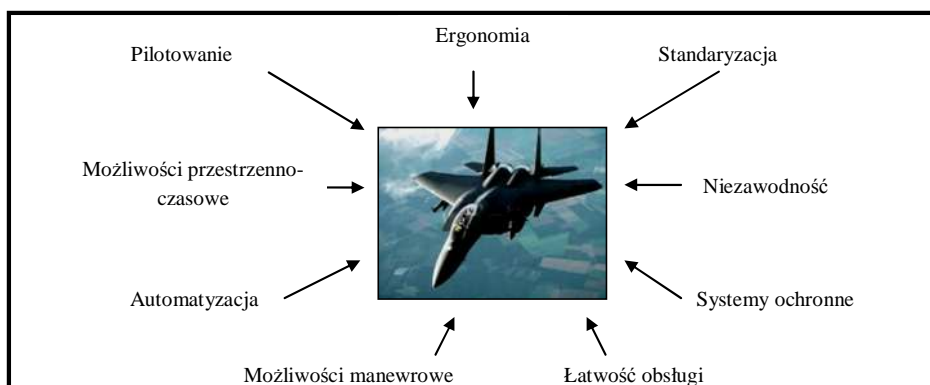
Redukowanie błędów to interweniowanie bezpośrednio u źródła błędów poprzez eliminowanie czynników sprzyjających jego popełnieniu. Celem strategii jest wyeliminowanie warunków, które zwiększają ryzyko popełnienia błędów. Przykładami strategii redukowania błędów jest między innymi: naprawa części elementów statków powietrznych, poprawa oświetlenia w miejscu wykonywania zadań, zredukowanie zakłóceń środowiskowych i efektywne szkolenia personelu.

Przechwytywanie błędów dotyczy sytuacji, gdy błąd został już popełniony, a jego celem jest eliminowanie i ochrona przed złymi jego konsekwencjami. Przechwytywanie nie przyczynia się do bezpośredniego zredukowania i wyeliminowania błędów. Do tej strategii należą, np.: ponowne sprawdzenie w celu weryfikacji poprawności zadania, loty testowe.

Tolerancja błędów to możliwości systemu do zaakceptowania błędów na określonym poziomie, które nie doprowadzają do poważnych zdarzeń lotniczych. Przykładem tej strategii jest zastosowanie na statku powietrznym wielofunkcyjnych systemów hydraulicznych lub elektrycznych oraz wprowadzanie programów kontroli strukturalnej, umożliwiających wykrycie oznak zmęczenia materiału zanim doprowadzi ono do nieszczęścia.

Zredukowanie częstotliwości i konsekwencji popełnianych błędów przez człowieka stwarza ogromne możliwości w zapobieganiu wypadkom lotniczym. Linie lotnicze jako pierwsze wprowadziły strategię zarządzania błędami, redukując w szczególności obszary szybkich i nieprzemyślanych rozwiązań oraz obszary niewłaściwego stosowania list kontrolnych.

Kolejnym istotnym czynnikiem systemu (C-SP-O) wpływającym na bezpieczeństwo wykonywania lotów jest niezawodność statku powietrznego. Na jego działanie wpływa wiele składowych, do których należą m.in. charakterystyki taktyczno-techniczne, standaryzacja, automatyzacja, systemy zabezpieczające i dublujące.



Źródło: J. Karpowicz, E. Klich, *Bezpieczeństwo lotów i ochrona lotnictwa przed aktami bezprawnej ingerencji*, AON, Warszawa 2004, s. 57.

Rys. 5. Czynniki wpływające na statek powietrzny

W lotnictwie uwaga projektantów i konstruktorów statków powietrznych koncentruje się na kabinie załogi, czyli na stworzeniu jak najbardziej ergonomicznych rozmieszczeń przyrządów i wskaźników. Analizując wyniki badań komisji wypadków lotniczych, zauważyć można, że typowymi błędami spowodowanymi brakiem ergonomii w kabinie były: nieprawidłowy odczyt wskazań przyrządów wskazówkowych niewłaściwie usytuowanego przyrządu, błędne odczyty wskazań z przyrządów niedokładnie opisanych lub o zdwojonej skali, korzystanie z niesprawnego przyrządu mylnie odbierane jako prawidłowe. Przyczyną owych błędów może być również fakt, iż w niektórych jednostkach wojskowych można spotkać się z sytuacją, że piloci szkolą się na symulatorach, które nie odzwierciedlają w stu procentach rzeczywistego obrazu kabiny statku powietrznego, na jakim szkolony jest pilot. Ćwiczenia prowadzone na symulatorach tego typu mogą w konsekwencji powodować więcej strat niż korzyści.

Największe wymagania stawiane są niezawodności statku powietrznego. Warunek wysokiej niezawodności jest spełniony, gdy statek powietrzny zostanie tak zaprojektowany i zbudowany, aby w dowolnym etapie lotu, podczas prawidłowego działania załogi, szczególne sytuacje wywołane uszkodzeniami występowały nie częściej niż:

- sytuacje katastrofalne – w stopniu praktycznie nieprawdopodobnym;
- sytuacje awaryjne – w stopniu mało prawdopodobnym;

- sytuacje niebezpieczne – o częstotliwości prawdopodobnej;
- sytuacje skomplikowane – występujące w stopniu mało prawdopodobnym¹⁴.

Istotne jest również zapewnienie wysokiego poziomu żywotności i trwałości statku powietrznego. Powinien być on odporny na wszystkie czynniki zewnętrzne i wewnętrzne działające na niego podczas lotu. Szczególnie chodzi o zapewnienie wytrzymałości na zmęczenie konstrukcji. Literatura określa takie zjawisko mianem „konstrukcji o bezpiecznej trwałości”. Oznacza ona konstrukcje, które w czasie eksploatacji są w stanie wytrzymać obciążenia, aż do momentu wykrycia pęknięć spowodowanych korozją lub zmęczeniem¹⁵. Do czynników inicjujących uszkodzenie statku powietrznego można zaliczyć: temperaturę i wilgotność powietrza, aktywność słoneczną, nasłonecznienie i pole magnetyczne, elektryczność atmosferyczną i statyczną, opady atmosferyczne, zapylenie, zasolenie gruntu i wody, czynniki biologiczne, wiatr, obciążenia chwilowe i długotrwałe.

Poszczególne cechy i właściwości statku powietrznego mają bezpośredni wpływ na bezpieczne wykonywanie zadania lotniczego. Istnieje zależność pomiędzy niezawodnością statku powietrznego, a umiejętnościami pilota – im statek jest bardziej zawodny, tym perfekcyjniej musi być przygotowany pilot¹⁶.

Do wyżej wymienionych czynników uszkodzenia statku powietrznego należy zaliczyć również wpływ środowiska naturalnego i sztucznego, czyli tak zwane otoczenie. Środowisko naturalne obejmuje zjawiska, na które składają się: warunki meteorologiczne, trzęsienia ziemi, pyły wulkaniczne, ukształtowanie terenu, warunki lądowiska oraz kolizje z ptakami. Środowisko sztuczne obejmuje natomiast obiekty zbudowane przez człowieka. Są to urządzenia kontroli ruchu lotniczego, pomoce nawigacyjne, systemy lądowania, pasy startowe i inne statki powietrzne.

Największe zagrożenia dla statku powietrznego niosą niebezpieczne zjawiska pogodowe i kolizje z ptakami. Niebezpieczne zjawiska pogody to zjawiska, które utrudniają lub uniemożliwiają start i lądowanie niezależnie od poziomu wyszkolenia pilota i rodzaju statku powietrznego lub takie, które mogą spowodować zniszczenie (uszkodzenie) techniki lotniczej oraz sprzętu znajdującego się na lotnisku¹⁷. Do zjawisk tych zalicza się: burzę, mgłę, intensywne oblodzenie, silną turbulencję, szkwał, uskok wiatru, trąbę powietrzną, grad, opady zmniejszające widzialność. Pomimo dynamicznego rozwoju systemu rozpoznania występujących zjawisk atmosferycznych,

¹⁴ E. Klich, *Bezpieczeństwo lotów. Wypadki, przyczyny, profilaktyka*, wyd., Puławy 1998, s. 56.

¹⁵ J. Borgoń, J. Jaźwiński, S. Klimaszewski, *Symulacyjne metody badania bezpieczeństwa lotów*, ASKON, Warszawa 1998, s. 47.

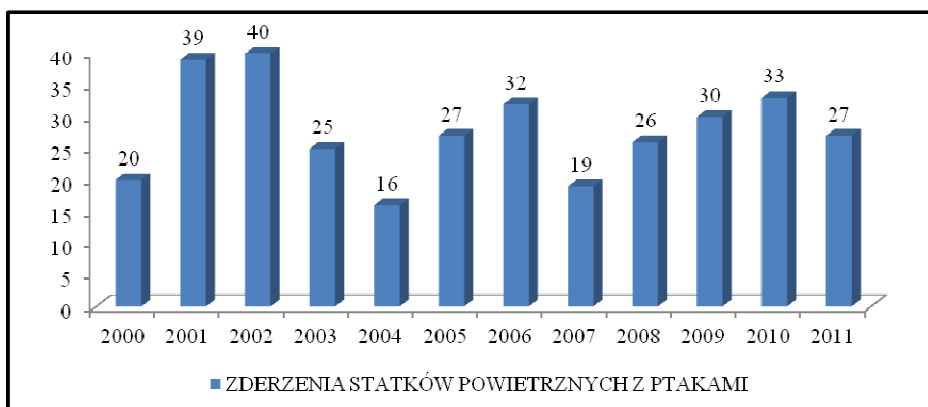
¹⁶ E. Klich, *Bezpieczeństwo lotów- wybrane zagadnienia*, AON, Warszawa 1999, s. 34.

¹⁷ *Bezpieczeństwo lotów – wybrane zagadnienia*, Rozdział X *Niebezpieczne zjawiska pogody*, MON, Warszawa 2004, s.33.

zagrożenie nie maleje, gdyż loty wykonywane są w coraz to trudniejszych warunkach. Człowiek nie ma możliwości ingerowania w środowisko naturalne, dlatego nie jest w stanie wyeliminować zagrożeń z niego płynących.

Tak jak nie można wyeliminować zagrożeń wynikających z warunków atmosferycznych, tak samo trudno przewidzieć kolizje statków powietrznych z ptakami. Kolizje z ptakami zdarzały się od początku istnienia lotnictwa. Ze względu jednak na małą intensywność lotów oraz małe prędkości statków powietrznych nie stanowiły one wcześniej większego problemu. Z czasem jednak problem ten stał się poważny i bardzo kosztowny. Na rys. 6 pokazano liczbę zderzeń statków powietrznych z ptakami w latach 2000-2011. Kolizje statków powietrznych z ptakami spowodowane były wzrostem ich liczby, częstotliwością lotów, ogromnymi prędkościami oraz zastosowaniem silników odrzutowych, szczególnie wrażliwych na tego typu zderzenia. Dodatkowo współczesne silniki odrzutowe mają coraz mniejszą hałaśliwość, co uniemożliwia ptakom uniknięcie zderzenia z nimi, a przez to zwiększa się skala problemu. Szczególnie narażone na tego typu zjawiska są jednosilnikowe samoloty wojskowe podczas fazy startu i lądowania, gdyż na tym obszarze występuje największe prawdopodobieństwo kolizji.

Aby przeciwdziałać temu zjawisku podjęto szereg działań zapobiegawczych, mających zwiększyć bezpieczeństwo lotów. Miedzy innymi wprowadzono zmiany konstrukcyjne statków powietrznych tak, aby zmniejszyć do minimum skutki zderzeń z ptakami.



Zródło: T. Dzik, *48 Konferencja Bezpieczeństwa Lotów SRP, Przegląd Sił Powietrznych nr 1*, Poznań 2006, s. 46.

Rys. 6. Zderzenia statków powietrznych z ptakami w latach 2000-2011

Podjęto działania o charakterze profilaktycznym, które polegały między innymi: na odstraszeniu ptaków za pomocą sprzętu pokładowego (za pomocą świateł pokładowych), na ochronie lotnisk przed ptakami, odpowiednim planowaniu tras i terminów lotów oraz na analizie okoliczności zaistniałych już zdarzeń¹⁸. Jednostki lotnicze zatrudniły wyspecjalizowanych sokolników, którzy szkolą swoje ptactwo do atakowania i przegania ptaków, które nadlatują nad teren lotniska.

Źródłem występowania zagrożeń jest również środowisko sztuczne. Wzrost ilości statków powietrznych sprzyja występowaniu kolizji zarówno na ziemi, jak i w powietrzu. Utrzymywanie kontroli i odpowiedniej separacji między statkami powietrznymi zależy od sprawności i niezawodności urządzeń i infrastruktury naziemnej. Nieodpowiednio przygotowane stwarzają zagrożenie i są przyczyną wielu strat. Uszkodzenia silników odrzutowych, spowodowane zasysaniem ciał obcych przynoszą znaczne straty materialne. Powoduje to nie tylko trwałe uszkodzenia silników, ale również spadek ich efektywności, co stwarza duże zagrożenie w czasie lotów i obniża niezawodności całego statku powietrznego.

Podsumowanie

Artykuł ma charakter wprowadzenia do omówienia problemu, jakim są czynniki i okoliczności wpływające na występowanie wypadków i incydentów lotniczych. Podjęcie tematu bezpieczeństwa lotów w tle rozważań nad powstawaniem wypadków i incydentów lotniczych, wydaje się zasadne z uwagi na liczbę i skutki ich występowania w lotnictwie wojskowym. Autorka, poddając analizie wymienione problemy, starała się jedynie zasygnalizować szereg obszarów odpowiedzialnych za stan bezpieczeństwa lotów.

Kluczową rolę w systemie bezpieczeństwa lotów naszego kraju spełnia (lub powinna spełniać) profilaktyka. Rzadko jednak docenia się jej możliwości. Działalność profilaktyczna, aby była skuteczna musi być prowadzona na różnych płaszczyznach. Cel ten można osiągnąć poprzez ścisły kontakt z przedstawicielami lotnictwa wojskowego i cywilnego oraz z ludźmi odpowiedzialnymi za tego typu działania w krajach NATO. Doświadczenia innych przyczynią się do zmniejszenia liczby zdarzeń, a w szczególności tych zależnych od czynnika ludzkiego, który obecnie stwarza największe zagrożenie. O ile można poprawić technikę i zawodność sygnalizacji, o tyle czynnik ludzki wymaga ciągłego doskonalenia, poszukiwania nowych form oddziaływania, aby skutki zdarzenia były jak najmniejsze.

Spostrzeżenia, jakie się nasuwają, potwierdzają wstępną hipotezę o mnogości czynników i okoliczności wpływających na występowanie wy-

¹⁸ *Bezpieczeństwo lotów...*, wyd. cyt., s. 33.

padków i incydentów lotniczych, wśród których człowiek stanowi najsłabsze ogniwo.

W związku z przedstawionymi wyżej treściami, należałoby zdać sobie sprawę z faktu, jak dużo działań z zakresu profilaktyki jest jeszcze do wdrożenia w lotnictwie wojskowym naszego kraju.

Bibliografia:

1. Barszcz P., Lewitowicz J., Urbański M., Wołkowski W., *Algorytmy, określenia i definicje ważniejszych terminów z zakresu Bezpieczeństwa Lotów*, ITWL, Warszawa 1999.
2. *Bezpieczeństwo lotów – wybrane zagadnienia, Rozdział X Niebezpieczne zjawiska pogody*, MON, Warszawa 2004.
3. Borgoń J., Jaźwiński J., Klimaszewski S., *Symulacyjne metody badania bezpieczeństwa lotów*, AKSON, Warszawa 1998.
4. Dzik T., *Współczesne teorie i koncepcje bezpieczeństwa lotów*, Dęblin 2006.
5. *Human Factors Training Manual*, ICAO 9683.
6. *Instrukcja bezpieczeństwa lotów lotnictwa SZRP, Rozdział 2 Zasady, organizacja i zakres działania służby bezpieczeństwa lotów*, MON, Warszawa 2004.
7. Karpowicz J., Klich E., *Bezpieczeństwo lotów i ochrona lotnictwa przed aktami bezprawnej ingerencji*, AON, Warszawa 2004.
8. Klich E., *Bezpieczeństwo lotów. Wypadki, przyczyny, profilaktyka*, Puławy 1998.
9. Klich E., *Bezpieczeństwo lotów – wybrane zagadnienia*, AON, Warszawa 1999.
10. Lewitowicz J., *Podstawy eksploatacji statków powietrznych*, ITWL, Warszawa 2006.
11. *Program zapobiegania wypadkom lotniczym ICAO, Rozdział 3. Podstawy bezpieczeństwa*, Warszawa 2005.
12. Truszczyński O., *Czynnik ludzki w zdarzeniach lotniczych*, Polski przegląd Medycyny Lotniczej, Warszawa 2003.

FLIGHT SECURITY IN MILITARY AVIATION

Abstract: The article contains the synthesis of issues connected with flight security and safety and reasons why air incidents and accidents occur in the military aviation area. Its content refers to the flight security identifica-

tion, points to its elements and defines causative factors and circumstances that are responsible for air catastrophes, incidents and accidents. Having analysed CASA air crash, basing on James Reason's model, the author tries to indicate several areas responsible for accident appearance in military aviation.