

TEORIA „CZARNYCH ŁABĘDZI” W BEZPIECZEŃSTWIE LOTNICZYM

TOMASZ BALCERZAK*
KATARZYNA KOSTUR**
JAN RAJCHEL***

DOI: 10.26399/iusnovum.v18.3.2024.21/t.balcerzak/k.kostur/j.rajchel

STRESZCZENIE

Artykuł ma charakter przeglądowy; koncentrujemy się na analizie i interpretacji teorii „Czarnych Łabędzi” Nassima Nicholas Taleba w kontekście bezpieczeństwa lotniczego, biorąc pod uwagę różnorodne aspekty zarządzania ryzykiem i przygotowania na nieprzewidywalne zdarzenia w lotnictwie.

Prezentujemy tezę, że teoria „Czarnych Łabędzi” ma istotne implikacje dla rozwoju strategii zarządzania ryzykiem w lotnictwie, podkreślając konieczność przygotowania na rzadkie, ale katastroficzne zdarzenia, które tradycyjne metody analizy ryzyka mogą przeoczyć.

Celem rozważań jest zrozumienie, w jaki sposób teoria „Czarnych Łabędzi” może zostać zintegrowana z istniejącymi ramami bezpieczeństwa lotniczego i jak może przyczynić się do lepszego przygotowania branży lotniczej na ekstremalne zdarzenia.

Artykuł wyróżnia się oryginalnym podejściem do analizy teorii „Czarnych Łabędzi” w kontekście specyfiki bezpieczeństwa lotniczego, wskazując na nowe perspektywy w zarządzaniu ryzykiem lotniczym. Dostarcza też cennych wglądów w praktyczne aspekty zastosowania teorii „Czarnych Łabędzi” w lotnictwie, oferując nowatorskie podejście do przewidywania i reagowania na nieoczekiwane zdarzenia lotnicze. Jest to istotne zarówno dla teoretyków bezpieczeństwa lotniczego, jak i dla praktyków w tej dziedzinie.

* dr, adiunkt w Instytucie Prawa Lotniczego i Kosmicznego Uczelni Łazarskiego w Warszawie (Polska), e-mail: tomasz.balcerzak@lazarski.pl, ORCID: 0000-0002-3845-998X

** dr, wykładowca w Lotniczej Akademii Wojskowej w Dęblinie (Polska), e-mail: kosturkatarzyna@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2552-6709

*** dr hab., prof. Uniwersytetu w Siedlcach (Polska), e-mail: jan.rajchel@uph.edu.pl, ORCID: 0000-0001-7248-3863



Badania obejmują szeroką analizę literatury, w tym studia przypadków, teorie zarządzania ryzykiem oraz aktualne strategie bezpieczeństwa w lotnictwie, zapewniając wszechstronny przegląd zagadnienia.

Słowa kluczowe: teoria „Czarnych Łabędzi”, bezpieczeństwo lotnicze, zarządzanie ryzykiem w lotnictwie, Nassim Nicholas Taleb, kryzysy w lotnictwie

THE “BLACK SWAN” THEORY IN AVIATION SAFETY

ABSTRACT

The article is a review and focuses on the analysis and interpretation of Nassim Nicholas Taleb’s “Black Swan” theory in the context of aviation safety, taking into account various aspects of risk management and preparation for unpredictable events in aviation.

We present the thesis that the “Black Swan” theory has significant implications for the development of risk management strategies in aviation, emphasizing the need to prepare for rare but catastrophic events that traditional risk analysis methods may miss.

The aim of the research is to understand how the “Black Swan” theory can be integrated into existing aviation safety frameworks and how it can contribute to the aviation industry being better prepared for extreme events.

The article stands out for its original approach to the analysis of the “Black Swan” theory in the context of the specificity of aviation safety, pointing to new perspectives in aviation risk management. It provides valuable insights into the practical aspects of applying the “Black Swan” theory to aviation, offering a novel approach to predicting and responding to unexpected aviation events. This is important for both aviation safety theorists and practitioners in this field.

The research covers extensive literature analysis, including case studies, risk management theories and current aviation safety strategies, providing a comprehensive overview of the issue.

Keywords: “Black Swan” theory, aviation safety, risk management in aviation, Nassim Nicholas Taleb, crises in aviation

„Rzeczy, które nigdy wcześniej się nie wydarzyły, zdarzają się cały czas”.
Scott D. Sagan, *Granice bezpieczeństwa: organizacje, wypadki i broń nuklearna*,
Princeton University, Stany Zjednoczone 1993¹

WSTĘP

Teoria „Czarnych Łabędzi”, sformułowana przez Nassima Nicholasa Taleba w 2007 r.², odnosi się do nieprzewidywalnych i rzadkich wydarzeń, które mają znaczący wpływ, lecz są poza sferą codziennych oczekiwań. Te wydarzenia, takie jak katastrofy naturalne, ataki terrorystyczne czy unikatowe wypadki lotnicze,

¹ S.D. Sagan, *The Limits of Safety: Organizations, Accidents, and Nuclear Weapons*, Vol. 53. Princeton 1993, <https://doi.org/10.2307/j.ctvzsmf8r>.

² N.N. Taleb, *The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable*, Stany Zjednoczone, 2007.

reprezentują znaczące wyzwania w zarządzaniu ryzykiem, szczególnie w dynamicznie zmieniającym się świecie technologicznym.

W kontekście bezpieczeństwa lotniczego, teoria ta podkreśla potrzebę ciągłego dostosowywania strategii i procedur, aby skutecznie zarządzać niespodziewanymi zagrożeniami. Przykłady takich „Czarnych Łabędzi” obejmują następujące katastrofy: tsunami na Oceanie Indyjskim w 2004 r., wybuch wulkanu w Islandii w 2010 r. oraz ataki z 11 września 2001 r.

Ważny podkreślenia jest fakt, że większość wypadków lotniczych wynika z błędów ludzkich i analizuje zmieniające się podejścia do badania i zapobiegania wypadkom, takim jak katastrofa lotu Germanwings. Zdarzenia te wymagają od ekspertów zastanowienia się nad naturą ryzyka i wdrażania skutecznych środków zaradczych, zarówno w zakresie zapobiegania, jak i reagowania na nieprzewidywalne zdarzenia.

W kontekście teorii „Czarnych Łabędzi” ważne jest wskazanie na konieczność holistycznego podejścia do zarządzania ryzykiem w lotnictwie, uwzględniającego zarówno przewidywalne, jak i nieoczekiwane wyzwania.

PRZEGLĄD LITERATURY ANALIZUJĄCEJ TEORIĘ „CZARNYCH ŁABĘDZI” W KONTEKŚCIE BEZPIECZEŃSTWA LOTNICZEGO

Literatura dotycząca teorii „Czarnych Łabędzi” w kontekście bezpieczeństwa lotniczego obejmuje zarówno fundamentalne prace teoretyczne, jak i szczegółowe studia przypadków, analizy ryzyka oraz rozważania na temat polityki i regulacji lotniczych.

W kontekście teorii „Czarnych Łabędzi” Nassima Nicholas Taleba warto zwrócić uwagę na kilka ważnych źródeł. Pierwszym z nich jest książka Taleba *The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable*, wydana przez Random House w 2007 r., która oferuje szczegółowy opis teorii oraz jej zastosowań w różnych dziedzinach. Lee Clarke w swoim opracowaniu *Mission Improbable: Using Fantasy Documents to Tame Disaster*, opublikowanej przez University of Chicago Press w 1999 r.³, dyskutuje zarządzanie ryzykiem i nieprzewidywalne zdarzenia, co daje kontekst dla teorii „Czarnych Łabędzi”. Dodatkowo, Taleb w artykule *The Fourth Quadrant: A Map of the Limits of Statistics* w „The Edge” z 15 września 2008 r. rozszerza koncepcję „Czarnych Łabędzi”, szczególnie w kontekście ograniczeń statystyki⁴.

Przykłady „Czarnych Łabędzi” można znaleźć w analizie tsunami w Oceanie Indyjskim w 2004 r. w Encyklopedii Britannica⁵ oraz w opisie wybuchu wulkanu Eyjafjallajökull w Islandii w 2010 r. w „National Geographic”⁶. Oba źródła ilustrują wpływ tych wydarzeń na lotnictwo. Kompleksowa analiza ataków z 11 września

³ L. Clarke, *Mission Improbable: Using Fantasy Documents to Tame Disaster*, Stany Zjednoczone, 1999.

⁴ N.N. Taleb, *The Fourth Quadrant: A Map of the Limits of Statistics*, „The Edge”, Stany Zjednoczone, 2008.

⁵ „Tsunami w Oceanie Indyjskim, 2004”, Encyklopedia Britannica.

⁶ „Wybuch wulkanu Eyjafjallajökull w Islandii, 2010”, „National Geographic” 2010.

2001 r., często cytowanych jako przykład „Czarnych Łabędzi”, znajduje się również w Encyklopedii Britannica⁷.

Katastrofa lotu Germanwings, omówiona w „Aviation Safety Network”⁸, dostarcza szczegółowego opisu i analizy tego wydarzenia, podkreślając aspekt błędów ludzkich w lotnictwie. Artykuł Terje Avena *On the Paradoxes of Risk Management in the Light of the Black Swan Theory* w „Journal of Risk Research” z 2013 r. podejmuje temat paradoksów zarządzania ryzykiem w kontekście tej teorii⁹. Scott D. Sagan w swojej książce *The Limits of Safety: Organizations, Accidents, and Nuclear Weapons*, wydanej przez Princeton University Press w 1993 r., analizuje wypadki i bezpieczeństwo organizacyjne, co może być użyteczne do zrozumienia koncepcji „Czarnych Łabędzi” w kontekście bezpieczeństwa lotniczego¹⁰. Daniel Kahneman w publikacji *Thinking, Fast and Slow*, wydanej przez Farrar, Straus and Giroux w 2011 r., omawia błędy poznawcze i ich wpływ na decyzje, co ma znaczenie w kontekście błędów ludzkich i nieprzewidywalnych zdarzeń¹¹. Te źródła dostarczają cennych informacji do pogłębienia wiedzy na temat teorii „Czarnych Łabędzi”, jej zastosowań oraz kontekstu w zarządzaniu ryzykiem i bezpieczeństwie lotniczym.

Innym z istotnych dzieł analizujących teorię „Czarnych Łabędzi” w kontekście bezpieczeństwa lotniczego jest książka *Safety Accidents in Risky Industries: Black Swans, Gray Rhinos and Other Safety Animals* autorstwa Sasho Andonova. W publikacji tej analizuje się incydenty i wypadki w ryzykownych branżach, w tym w lotnictwie, z wykorzystaniem analizy matematycznej tych zdarzeń za pomocą statystyk i prawdopodobieństwa. Książka obejmuje tematy takie jak monitorowanie w czasie rzeczywistym, testowanie stresowe, zarządzanie zmianami, utrzymanie predyktywne, system zarządzania, plany awaryjne, czynniki ludzkie, bezpieczeństwo behawioralne, określanie awarii antycypacyjnych, inżynieria odporności, zarządzanie odpornością, model szwajcarskiego sera i rozkład prawdopodobieństwa. Jest to istotne źródło dla profesjonalistów pracujących w dziedzinach zdrowia i bezpieczeństwa, inżynierii jakości, inżynierii zgodności, inżynierii lotniczej, zdrowia i bezpieczeństwa w miejscu pracy oraz inżynierii przemysłowej.

Literatura obejmuje również studia przypadków konkretnych katastrof lotniczych uznawanych za „Czarne Łabędzie”; wybrane z nich zostały przedstawione w niniejszym artykule. Studia przypadków często skupiają się na analizie przyczyn, skutków i wniosków płynących z tych wydarzeń.

Ponadto istnieje wiele prac skupiających się na metodach zarządzania ryzykiem w lotnictwie w kontekście „Czarnych Łabędzi”. Publikacje te analizują, jak linie lotnicze i porty lotnicze mogą lepiej przewidywać i przygotowywać się na nieoczekiwane, katastroficzne wydarzenia. Omawiane są tu kwestie zarówno techniczne, jak i organizacyjne.

⁷ „Ataki z 11 września 2001”, Encyklopedia Britannica.

⁸ „Katastrofa lotu Germanwings”, „Aviation Safety Network”.

⁹ T. Aven, *On the Paradoxes of Risk Management in the Light of the Black Swan Theory*, „Journal of Risk Research” 2013, s. 57.

¹⁰ S.D. Sagan, *The Limits of Safety: Organizations, Accidents, and Nuclear Weapons*, Princeton 1993.

¹¹ D. Kahneman, *Thinking, Fast and Slow*, Stany Zjednoczone, 2011.

Po wielkich katastrofach lotniczych często następują zmiany w polityce i regulacjach. Analiza literatury w tej dziedzinie skupia się na tym, jak przepisy są dostosowywane, aby lepiej radzić sobie z nieoczekiwanymi wydarzeniami oraz jak te zmiany wpływają na operacje lotnicze na całym świecie.

Nowe technologie mogą zarówno generować „Czarne Łąbedzie”, jak i pomagać w ich przewidywaniu i minimalizowaniu skutków. Literatura w tej dziedzinie bada, jak innowacje technologiczne, takie jak rozwój dronów czy zaawansowane systemy monitorowania, wpływają na bezpieczeństwo lotnicze.

W kontekście „Czarnych Łąbedzi” ważna jest również rola ludzkich decyzji i zachowań. Literatura w tej dziedzinie bada, jak czynniki ludzkie, takie jak błędy pilotów, mogą przyczyniać się do nieoczekiwanych katastrof i jak można te ryzyka minimalizować.

TEORIA „CZARNYCH ŁĄBEDZI” W BEZPIECZEŃSTWIE LOTNICZYM

Teoria „Czarnych łąbedzi” bierze swoją nazwę od powszechnie znanego, ale nieprawdziwego przekonania, że wszystkie łąbedzie są białe. W rzeczywistości niektóre są czarne i mieszkają w Australii.

W 2007 r. Nassim Nicholas Taleb zdefiniował zjawisko „Czarnego łąbedzia” jako wydarzenie, które „jest wartością odstającą”, ponieważ leży poza sferą regularnych oczekiwań. „Czarne łąbedzie” z tej definicji są w większości nieprzewidziane, rzadkie i mogą być tworzone przez m.in. przez środowisko naturalne, czynniki geopolityczne, ekonomiczne lub inne nieoczekiwane okoliczności i wydarzenia.

„Czarne łąbedzie” stanowią z jednej strony wyzwanie dla zarządzania ryzykiem, szczególnie w naszym szybko zmieniającym się krajobrazie również technologicznym. Z drugiej – transformacyjne zmiany w powstającej technologii zwiększają zdolność analitycznego prognozowania i próby łagodzenia wydarzeń związanych z tym zjawiskiem.

W 2004 r. w wyniku tsunami na Oceanie Indyjskim zginęło 230 tys. osób. W 2010 r. islandzki wulkan wybuchł i zamknął przestrzeń powietrzną nad Europą, na prawie tydzień „uziemiając” miliony pasażerów, kosztem ponad 200 milionów dolarów dziennie. Dnia 11 września 2001 r. cztery komercyjne samoloty zostały porwane, by zostać użyte jako pociski do niszczenia amerykańskiej infrastruktury i życia ludzkiego.

Większość wypadków w lotnictwie spowodowana jest błędami ludzkimi. Szacuje się, że obecnie aż 80% zdarzeń związanych z bezpieczeństwem lotniczym ma swoje źródło w tzw. „czynniku ludzkim”. W celu zidentyfikowania aktualnych zagrożeń dla bezpieczeństwa i opracowania możliwych rozwiązań, czynnik ludzki – jako pierwotna przyczyna wypadków lotniczych – zmienił naturę badania wypadków lotniczych na przestrzeni lat. Zazwyczaj środki zaradcze, mające na celu uniknięcie pewnego rodzaju wypadków, koncentrują się na zarządzaniu błędami. Niestety, coraz częściej zdarzają się nowe rodzaje wypadków, takie jak bezprawna ingerencja, jak w przypadku katastrofy samolotu linii lotniczych Germanwings. Tu pilot celowo i świadomie uderzył w ziemię samolotem, popełniając samobójstwo i uśmiercając jednocześnie wszystkich

pasażerów i członków swojej załogi. Opinia publiczna była zszokowana i domagała się wprowadzenia ścisłych środków zapobiegawczych. Ale jak sobie poradzić z tego rodzaju wypadkiem, biorąc pod uwagę świadomość takich zachowań i zagrożeń?

Po każdym zdarzeniu-wypadku lotniczym, badacze wykorzystują różnorodne środki, metody i modele śledcze, aby zrozumieć, w jaki sposób doszło do incydentu lotniczego, jakie są jego główne przyczyny, oraz opracowują środki zaradcze, aby dana sytuacja nie powtórzyła się w przyszłości. Większość interpretacji zależy od zastosowanego paradygmatu. Do tej pory różne paradygmaty prowadziły do różnych interpretacji i różnych środków zaradczych. Sprawa „Germanwings”, w której pilot celowo rozbił samolot pełen pasażerów, stanowi wyzwanie dla badaczy bezpieczeństwa. Czy to wydarzenie jest „Czarnym łabędziem”, czyli zjawiskiem nieprzewidywalnym, będącym zaskoczeniem, czy może przejawem szerszej tendencji wpływającej na bezpieczeństwo lotów?

Obecnie, podczas gdy eksperci ds. ochrony przewozów muszą radzić sobie z zapobieganiem atakom terrorystycznym, osoby zajmujące się bezpieczeństwem, w rozumieniu zapobiegania przed wypadkami lotniczymi, koncentrują swoje wysiłki m.in. na zapobieganiu błędom ludzkim. W rzeczywistości wzmocnione drzwi, jak w przypadku wspomnianej katastrofy samolotu Germanwings, stworzone jako rozwiązanie, stały się problemem. W latach 2013–2015 byliśmy świadkami niepokojącej serii wypadków i poważnych incydentów, w których pilot dobrowolnie poprowadził samolot do zderzenia z ziemią. W większości jeden z pilotów został zamknięty na zewnątrz kabiny pilotów dzięki właśnie zaryglowanym i dodatkowo wzmocnionym drzwiom.

Pierwszym przypadkiem był samolot LAM (Mozambik Airline), który rozbił się w Namibii w 2013 r.; po tym, jak kapitan zamknął się w kokpicie podczas nieobecności drugiego pilota, samolot zaczął nurkować z wysokości przelotowej, aż w końcu uderzył w ziemię.

Niedługo potem, w 2014 r., drugi pilot linii lotniczej Ethiopian Airlines zamknął się w kokpicie podczas nieobecności kapitana i zamiast rozpocząć zejście do pierwotnego miejsca docelowego, lotniska w Rzymie-Fiumicino, kontynuował podróż do Genewy, lądując praktycznie na resztkach paliwa. Po wylądowaniu drugi pilot próbował uciec z samolotu i poprosił o azyl polityczny.

Innym przykładem jest lot Malezyjskich Linii Lotniczych MH 370, który miał miejsce w 2014 r. i który nadal pozostaje tajemnicą. Jak dotąd w historii lotnictwa nie odnotowano samolotu, który znika z ekranów radarów i którego wraku nawet nie można znaleźć.

W raporcie końcowym – został przygotowany po „locie Germanwings” – śledczy opracowali listę wydarzeń z powodu umyślnych działań pilotów, został tam również opisany przypadek samolotu malezyjskiego. Oczywiście w kwestii lotu MH 370 należy zachować ostrożność przy rozpatrywaniu tej sprawy, ponieważ w sytuacji, jak dotąd, braku pewnych dowodów, wiarygodnych dokumentów i rejestracji danych dotyczących lotu, nie ma pewności co do jej przyczyn. Niemniej istnieją fakty dotyczące niektórych umyślnych działań pilotów (lub tych osób, które znalazły się w tym momencie na pokładzie) w minutach poprzedzających zniknięcie samolotu z ekranów radaru.

Tego typu wcześniejsze niepokojące wydarzenia, które powinny były uruchomić sygnały alarmowe wśród całej społeczności lotniczej, odbywały się w odległych od Europy krajach (z wyjątkiem samolotu z Etiopii – sprawa maszyna należąca do afrykańskiej linii lotniczej rozegrała się w Europie). W marcu 2015 r. „sprawa Germanwings” nagle zwróciła uwagę europejskiej opinii publicznej. Zaczęto nią również interesować się na świecie. Zwrócono uwagę na fakt, że to wydarzenie nie jest sporadyczne ani losowe, ponieważ mówimy o czterech przypadkach w stosunkowo krótkim czasie. Jeśli uznamy, że – bez samolotu Germanwings – trzy przypadki są wystarczające jako dowód, stajemy w obliczu niepokojącego zjawiska, którego nie można zdefiniować jako przypadek zaimprovizowany, wyjątkowy i odizolowany.

Możemy więc powiedzieć, że „sprawa Germanwings” jest symptomem tendencji – tendencję tę podkreśla się jako realne zagrożenie dla bezpieczeństwa lotniczego. W końcowym raporcie złożonym przez BEA (Bureau d'enquêtes et d'analyses) na temat katastrofy Germanwings przytoczono wiele wydarzeń, w których zły stan psychiczny pilota spowodował (lub mógł spowodować) przestępcze zachowanie.

Może to być kolejny punkt zwrotny w analizowaniu bezpieczeństwa lotniczego. Czy to „Czarny łąbedź”, jak ujął to Nicolas Taleb? Czy potrzebujemy nowego paradygmatu, aby przechwycić takie zjawisko? Co możemy zrobić, aby zapobiec tak niebezpiecznym zachowaniom? Do tej pory jesteśmy przyzwyczajeni do szkolenia ludzi w celu unikania, wykrywania lub łagodzenia błędów. Umyślne zachowanie, mające na celu zniszczenie samolotu i pasażerów, było do tej pory poza zasięgiem uwagi i badań ekspertów ds. bezpieczeństwa. Od czego zacząć pracę nad środkami zaradczymi?

Być może pierwszym krokiem jest zrozumienie tego, co dzieje się ze społecznością pilotów, ocena aspektów organizacyjnych, indywidualnego stylu życia i ich wpływu na osobistą odporność psychiczną jako narzędzia do wychodzenia z nierównowagi, która może powstać podczas np. czterdziestoletniej kariery.

Poza oczywistymi kwalifikacjami, pilot jest zatrudniony również z powodu pewnych szczególnych cech osobowościowych, takich jak pewność siebie, równowaga psychiczna, wytrzymałość fizyczna i rozsądny osąd. Niemniej pilot jest człowiekiem i – jak każdy człowiek – może zostać dotknięty negatywnymi wydarzeniami życiowymi (choroba, problemy finansowe, żaloba, rozwód, przeprowadzka itp.). Zdolność do stawiania oporu i powrotu do zdrowego stanu psychicznego nie jest czasami prosta. Pilot w takich sytuacjach powinien mieć możliwość i chcieć skorzystać z pomocy, poprzez udział w dedykowanych programach wsparcia członkom załóg czasowo niezdolnych psychicznie do latania, co jest już realizowane w niektórych liniach lotniczych.

Zwykle pilotem zostaje człowiek o osobowości lidera. Bycie kapitanem wymaga określonego podejścia do dowodzenia i kierowania innymi ludźmi. Zazwyczaj taka postać umie radzić sobie problemami. Często też, jeśli nawet je dostrzeże i doświadcza, nie mówi o nich. Rzadko zdarza się, aby tego typu osobowości dzieliły się swoimi problemami ze specjalistami, psychologami.

Bardziej skutecznym sposobem na wsparcie takich osób jest doprowadzenie do nawiązania relacji z kolegami o podobnych doświadczeniach, którzy byli w takich samych sytuacjach, którzy nie są „oceniającymi sędziami”, a partnerami.

WYBRANE STUDIA PRZYPADKÓW TEORII „CZARNYCH ŁĄBĘDZI” W BEZPIECZEŃSTWIE LOTNICZYM

Teoria „Czarnych Łąbędzi” w bezpieczeństwie lotniczym, jak już wspomniano, odnosi się do nieprzewidywalnych, rzadkich, ale skrajnie wpływowych zdarzeń, które mogą znacząco wpłynąć na branżę lotniczą. W kontekście lotnictwa, istnieje kilka ważnych studiów przypadków, które uosabiają tę teorię:

1. Katastrofa lotu Air France 447 (2009). Lot AF447 z Rio de Janeiro do Paryża zniknął nad Atlantykiem. Późniejsze śledztwo ujawniło, że przyczyną była utrata prędkości wskutek zamarznięcia czujników prędkości, co w połączeniu z błędami załogi doprowadziło do katastrofy. Ten przypadek jest często przywoływany jako „Czarny Łąbędz” ze względu na nieoczekiwaną sekwencję zdarzeń i błędów, które doprowadziły do tragedii.
2. Zniknięcie lotu Malaysia Airlines MH370 (2014). Lot MH370 z Kuala Lumpur do Pekinu nagle zniknął z radarów i do tej pory nie został odnaleziony. Ten przypadek stanowi kwintesencję „Czarnego Łąbędzia”, gdyż mimo nowoczesnej technologii, samolot i jego pasażerowie zniknęli bez śladu, co było wydarzeniem bez precedensu i trudnym do wyjaśnienia.
3. Ataki z 11 września 2001 r. Użycie samolotów pasażerskich jako broni w atakach terrorystycznych na World Trade Center i Pentagon było wydarzeniem, którego nikt nie przewidział. Wykorzystanie samolotów jako narzędzi terroru miało nie tylko tragiczne konsekwencje bezpośrednie, ale również długofalowo zmieniło globalne podejście do bezpieczeństwa lotniczego, wprowadzając surowe kontrole bezpieczeństwa i nowe regulacje.
4. Wybuch wulkanu Eyjafjallajökull (2010). Wybuch islandzkiego wulkanu spowodował ogromne zakłócenia w ruchu lotniczym na całym świecie. Choć wybuchy wulkanów są znane, skala tego wydarzenia i jego wpływ na lotnictwo były nieoczekiwane, co czyni go „Czarnym Łąbędziem” w kontekście globalnych podróży lotniczych. Zdarzenie to pokazało, jak zjawiska naturalne mogą mieć dalekosiężny wpływ na globalne linie lotnicze i porty lotnicze, prowadząc do masowego zamknięcia przestrzeni powietrznej i strat finansowych.
5. Katastrofa promu kosmicznego Challenger (1986). Choć to wydarzenie miało miejsce w przestrzeni kosmicznej, jest często przywoływane w kontekście teorii „Czarnych Łąbędzi” w lotnictwie. Eksplozja promu kosmicznego tuż po starcie była szokującym wydarzeniem, które uwypukliło nieprzewidywalność i potencjalne ryzyko w eksploracji kosmosu.
6. Katastrofa lotu Teneryfie (1977). Najtragiczniejszy wypadek w historii lotnictwa, w którym doszło do zderzenia dwóch Boeingów 747 na lotnisku Los Rodeos na Teneryfie. Zdarzenie to, w wyniku którego śmierć poniosło 583 osób, było wynikiem szeregu niefortunnych okoliczności, w tym złej widoczności, nieporozumień i błędów w komunikacji. To „Czarny Łąbędz” z uwagi na nieoczekiwaną konwergencję kilku negatywnych czynników.
7. Awaria reaktora w Czarnobylu (1986). Choć nie jest to bezpośrednio związane z lotnictwem, wydarzenie to miało ogromny wpływ na lotnictwo komercyjne, zwłaszcza w Europie. Emisja radioaktywnego pyłu do atmosfery zmusiła wiele

linii lotniczych do zmiany tras lotów i doprowadziła do wprowadzenia nowych protokołów dotyczących bezpieczeństwa lotów w warunkach zagrożenia nuklearnego.

8. Zamach na Pan Am Flight 103 nad Lockerbie (1988). Atak terrorystyczny na samolot lecący z Londynu do Nowego Jorku, który eksplodował nad szkockim Lockerbie, był szokującym i nieoczekiwanym wydarzeniem. Spowodował zmiany w globalnych standardach bezpieczeństwa lotniczego, szczególnie w zakresie kontroli bagażu i środków bezpieczeństwa na lotniskach.
9. Katastrofa lotu Germanwings 9525 (2015). To omawiane już zdarzenie miało miejsce, gdy pierwszy oficer celowo doprowadził do zderzenia samolotu typu Airbus A320 z ziemią, powodując śmierć wszystkich osób na pokładzie. Ta tragedia doprowadziła do zmian w regulacjach dotyczących zdrowia psychicznego pilotów oraz procedur w kokpicie.
10. Awaria systemu komputerowego w firmie British Airways (2017). Globalna awaria systemu informatycznego w British Airways doprowadziła do masowego odwołania lotów i wielkiego chaosu na lotniskach. Podkreśliła znaczenie odporności systemów informatycznych i planowania ciągłości działania w branży lotniczej.
11. Katastrofa lotu American Airlines 191 (1979). Bezpośrednio po starcie z lotniska O'Hare w Chicago, silnik oderwał się od skrzydła DC-10, co doprowadziło do najtragiczniejszego wypadku lotniczego w historii Stanów Zjednoczonych. To wydarzenie, choć spowodowane błędami technicznymi i konstrukcyjnymi, było nieprzewidywalne i miało głęboki wpływ na przepisy dotyczące bezpieczeństwa i utrzymania samolotów.
12. Awaria elektryczna w samolocie typu Boeing 787 Dreamliner (2013). Seria problemów związanych z bateriami litowo-jonowymi w nowoczesnych samolotach Dreamliner skłoniła do globalnego uziemienia tego modelu. Było to nieoczekiwane, biorąc pod uwagę nowość i zaawansowanie technologiczne tego samolotu, i spowodowało przegląd i zmiany w regulacjach dotyczących baterii używanych w samolotach.
13. Katastrofa lotu Turkish Airlines 981 (1974). Wypadek ten, spowodowany awarią zamka drzwi bagażowych, doprowadził do katastrofy samolotu McDonnell Douglas DC-10 krótko po starcie z Paryża. Przyczyny wypadku były nieprzewidziane i skłoniły do przeglądu konstrukcji samolotów i protokołów bezpieczeństwa.
14. Katastrofa lotu Swissair 111 (1998). Samolot spłonął i rozbił się u wybrzeży Nowej Szkocji z powodu pożaru wywołanego przez wadliwą instalację elektryczną. Wypadek ten doprowadził do zmian w przepisach dotyczących materiałów palnych używanych w samolotach i standardów bezpieczeństwa przeciwpożarowego.
15. Katastrofa Concorde'a, która miała miejsce 25 lipca 2000 r., jest często przywoływana jako przykład „czarnego łąbedzia” w lotnictwie. Samolot, będący symbolem luksusu i innowacji w transatlantyckich podróżach lotniczych, rozbił się krótko po starcie z lotniska Charles de Gaulle w Paryżu. Przyczyną katastrofy było pęknięcie opony, które spowodowało uszkodzenie zbiornika paliwa i wywołało pożar. Wydarzenie to miało dalekosiężne konsekwencje, nie tylko

- ze względu na stratę życia, ale także z uwagi na to, jak wpłynęło na percepcje bezpieczeństwa i ekonomiczną wykonalność szybkich lotów naddźwiękowych, co ostatecznie doprowadziło do zaprzestania użytkowania Concorde'ów.
16. Awaryjne lądowanie US Airways Flight 1549 na rzece Hudson. Incydent ten, w którym samolot stracił moc silników po uderzeniu w stado ptaków i musiał awaryjnie wodować na rzece, stanowi przykład skutecznego zarządzania kryzysowego i wysokiego profesjonalizmu załogi w obliczu nieoczekiwanych zdarzeń.
 17. Zamach bombowy na lotnisku w Brukseli (2016). Ataki terrorystyczne na lotnisko w Brukseli pokazały, jak tego typu działania mogą nie tylko powodować straty ludzkie i materialne, ale również wpływać na zaufanie publiczne do bezpieczeństwa lotniczego i wywoływać długotrwałe zakłócenia w ruchu lotniczym.
 18. Awaria systemu informatycznego Delta Air Lines (2016). Awaria systemu komputerowego spowodowała globalne zakłócenia w operacjach Delta Air Lines, w tym odwołania i opóźnienia lotów. Ten incydent podkreślił znaczenie odporności systemów IT w branży lotniczej.
 19. Cyberatak na systemy informatyczne British Airways (2017). Atak hackerski na systemy IT linii lotniczej spowodował znaczne zakłócenia operacyjne, w tym opóźnienia i odwołania lotów. To wydarzenie uwypukliło znaczenie cyberbezpieczeństwa w branży lotniczej.
 20. Kryzys związany z Boeingiem 737 MAX. Po dwóch katastrofach lotniczych (Lion Air Flight 610 i Ethiopian Airlines Flight 302), w których uczestniczył nowy model samolotu 737 MAX, doszło do globalnego uziemienia tej serii. Wydarzenie to wywołało pytania o standardy bezpieczeństwa, procesy certyfikacji i zasadność zaufania do automatycznych systemów pokładowych.
 21. Zdarzenia z dronami w Dubaju (2016). Port lotniczy w Dubaju doświadczył kilku incydentów z udziałem dronów, które naruszyły przestrzeń powietrzną, powodując tymczasowe zamknięcie lotniska. Incydenty te wywołały dyskusje na temat potrzeby lepszej regulacji i monitorowania przestrzeni powietrznej wokół lotnisk.
 22. Zderzenie drona z samolotem pasażerskim (2017). W Kanadzie odnotowano zderzenie drona z samolotem pasażerskim podczas lądowania. Chociaż incydent nie spowodował poważnych szkód, podkreślił potencjalne ryzyko kolizji dronów z załogowymi statkami powietrznymi.
 23. Zamknięcie lotniska Gatwick (2018). Jedno z najbardziej znanych zdarzeń związanych z dronami miało miejsce na lotnisku Gatwick w Wielkiej Brytanii, gdzie obserwacje dronów w pobliżu pasa startowego doprowadziły do zamknięcia lotniska na kilka dni. Incydent ten spowodował ogromne zakłócenia w podróżach lotniczych, uwypuklając problem nieautoryzowanego wykorzystania dronów w przestrzeni powietrznej lotniska.
 24. Pandemia COVID-19. Wybuch pandemii w 2020 r. stanowił dla branży lotniczej wydarzenie o niespotykanej skali. Doprowadził do globalnego kryzysu w lotnictwie, z masowymi odwołaniami lotów, zamknięciem granic i wprowadzeniem nowych protokołów zdrowotnych i bezpieczeństwa.

Te studia przypadków demonstrują, jak nieprzewidywalne i rzadkie zdarzenia mogą mieć głęboki wpływ na bezpieczeństwo lotnicze, wymuszając zmiany w polityce, procedurach i podejściu do zarządzania ryzykiem w branży lotniczej.

ANALIZA UWARUNKOWAŃ PRAWNYCH TEORII „CZARNYCH ŁĄBEDZI” W BEZPIECZEŃSTWIE LOTNICZYM

W analizie uwarunkowań prawnych teorii „Czarnych Łąbedzi” w kontekście bezpieczeństwa lotniczego, warto odwołać się do wielu istotnych źródeł. Podstawą teoretyczną jest wspomniana już praca Nassima Nicholasa Taleba *The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable*, która wprowadza pojęcie „Czarnych Łąbedzi”¹². Dla zrozumienia implikacji prawnych teorii warto sięgnąć po *The Principles and Practice of International Aviation Law* autorstwa Briana F. Havla i innych, wydaną przez Cambridge University Press w 2014 r., oferującą perspektywę prawa lotniczego¹³. Lee Clarke w *Mission Improbable: Using Fantasy Documents to Tame Disaster* omawia zarządzanie ryzykiem w nieprzewidywalnych sytuacjach, co jest istotne w kontekście teorii „Czarnych Łąbedzi”¹⁴. Międzynarodowa Organizacja Lotnictwa Cywilnego w swoim *Safety Management Manual* z 2018 r. przedstawia międzynarodowe standardy i praktyki dotyczące zarządzania bezpieczeństwem, co może być pomocne w rozumieniu wymogów prawnych¹⁵. Alan J. Stolzer i inni w *Safety Management Systems in Aviation* (Ashgate Publishing, 2015) analizują systemy zarządzania bezpieczeństwem w lotnictwie¹⁶. Stefan Gossling i inni w *Risk and Hyperconnectivity: Media and Memories of Neoliberalism* (Oxford University Press, 2016) przyglądają się wpływowi technologii na percepcję ryzyka¹⁷. Daniel Kahneman w *Thinking, Fast and Slow* bada błędy poznawcze w kontekście decyzji kryzysowych¹⁸. International Air Transport Association w swoich *Airline Safety and Security Guidelines* z 2017 r. podaje zalecenia dla branży¹⁹. Nawal K. Taneja w *Airlines in the Age of Information* (Ashgate, 2016) skupia się na roli technologii informacyjnych²⁰. Robert W. Poole Jr. w *Rethinking Airport Security* (Reason Foundation, 2016) oferuje przegląd strategii bezpieczeństwa lotniczego²¹.

Analiza uwarunkowań prawnych teorii „Czarnych Łąbedzi” w kontekście bezpieczeństwa lotniczego koncentruje się na rozważeniu, jak obecne prawo lotnicze i regulacje mogą przygotować branżę i odpowiednie instytucje do radzenia sobie

¹² N.N. Taleb, *The Black Swan...*, op. cit.

¹³ B.F. Havel et al., *The Principles and Practice of International Aviation Law*, Wielka Brytania, 2014.

¹⁴ L. Clarke, *Mission Improbable...*, op. cit.

¹⁵ International Civil Aviation Organization, *Safety Management Manual*, ICAO, 2018.

¹⁶ A.J. Stolzer et al., *Safety Management Systems in Aviation*, Wielka Brytania, 2015.

¹⁷ S. Gossling et al., *Risk and Hyperconnectivity: Media and Memories of Neoliberalism*, Wielka Brytania, 2016.

¹⁸ D. Kahneman, *Thinking, Fast and Slow...*, op. cit.

¹⁹ International Air Transport Association, *Airline Safety and Security Guidelines*, IATA, 2017.

²⁰ N.K. Taneja, *Airlines in the Age of Information*, Wielka Brytania, 2016.

²¹ R.W. Poole, Jr., *Rethinking Airport Security*, Stany Zjednoczone, 2016.

z nieprzewidywalnymi, rzadkimi, ale potencjalnie katastroficznymi zdarzeniami. Jak już wspomniano, ta teoria, sformułowana przez Nassima Nicholas Taleba, opisuje wydarzenia, które są odstępstwem od normy, zdarzenia wykraczające poza ramy regularnych oczekiwań, i, w konsekwencji, poza to, co zwykle jest uwzględniane w standardowych procedurach bezpieczeństwa i planach awaryjnych.

W prawie lotniczym uwzględnienie teorii „Czarnych Łabędzi” oznaczałoby zwiększenie elastyczności i zdolności adaptacyjnych w planowaniu bezpieczeństwa. To wymaga od regulatorów i organizacji lotniczych rozważenia scenariuszy, które mogą wydawać się mało prawdopodobne, ale mają potencjalnie ogromne konsekwencje. Oznacza to również, że przepisy muszą być na tyle dynamiczne, aby mogły być szybko dostosowane w przypadku nieoczekiwanych zdarzeń.

Ponadto, w kontekście tej teorii istotne jest, aby systemy prawne skupiały się nie tylko na zapobieganiu i łagodzeniu skutków potencjalnych katastrof, ale także na zapewnieniu skutecznych mechanizmów reagowania po wystąpieniu takich zdarzeń. Obejmuje to przepisy dotyczące śledztw, ratownictwa, odszkodowań dla ofiar i ich rodzin, a także szybkiej i skutecznej komunikacji z opinią publiczną.

W kontekście „Czarnych Łabędzi”, ważna jest również rola ciągłego szkolenia i edukacji w branży lotniczej. Pracownicy branży lotniczej muszą być przygotowani na sytuacje kryzysowe, które mogą wykraczać poza standardowe procedury awaryjne. To podkreśla potrzebę inwestowania w zaawansowane szkolenia i symulacje, mogące pomóc w przygotowaniu personelu na nieprzewidywalne scenariusze.

Uwarunkowania prawne teorii „Czarnych Łabędzi” w bezpieczeństwie lotniczym skupiają się na identyfikacji i adaptacji prawnych ram do zarządzania rzadkimi, nieprzewidywalnymi, ale potencjalnie katastroficznymi zdarzeniami w lotnictwie.

Przede wszystkim, jak już wspomniano, uwarunkowania te podkreślają znaczenie elastyczności i adaptacji w prawodawstwie lotniczym, umożliwiając szybką reakcję i zmiany w odpowiedzi na nieoczekiwane zdarzenia. Prawo musi być przygotowane na sytuacje, które nie były wcześniej przewidziane, co wymaga ciągłej oceny i aktualizacji regulacji i standardów bezpieczeństwa.

Kolejnym ważnym aspektem jest zaawansowane zarządzanie ryzykiem. Przepisy lotnicze powinny promować i wdrażać strategie zarządzania ryzykiem, wykraczające poza tradycyjne modele statystyczne i uwzględniające potencjalnie nieprzewidywalne zagrożenia. Obejmuje to zarówno przewidywanie, jak i minimalizację skutków rzadkich zdarzeń.

W kontekście „Czarnych Łabędzi” istotne jest także ustanowienie kompleksowych procedur dotyczących śledztw i raportowania po wypadkach lotniczych. Takie procedury powinny być ukierunkowane na dokładne badanie przyczyn zdarzeń, identyfikowanie czynników nieprzewidzianych i opracowywanie zaleceń, jak unikać podobnych sytuacji w przyszłości.

Ponadto, uwarunkowania te wskazują na konieczność międzynarodowej współpracy i harmonizacji przepisów. Lotnictwo jest branżą globalną, a zdarzenia typu „Czarna Łabędź” często mają międzynarodowe implikacje. Dlatego ważne jest, aby regulacje bezpieczeństwa były spójne i efektywne na całym świecie.

Wreszcie, istotna jest rola innowacji i technologii w prawie lotniczym. Nowoczesne technologie, takie jak zaawansowane systemy monitorowania, analityka danych i sztuczna inteligencja, mogą odegrać istotną rolę w identyfikacji i zapobieganiu zdarzeniom typu „Czarny Łąbedź”. Prawo powinno wspierać rozwój i implementację takich technologii, jednocześnie zapewniając, że są one używane w sposób etyczny i zgodny z ochroną prywatności.

PODSUMOWANIE

Metafora „Czarny łąbedź” odnosi się do nieoczekiwanego, mało prawdopodobnego, a wręcz niemożliwego katastroficznego wydarzenia, którego nikt nie planuje, rzeczy, których nie zna lub nie ma wiedzy, że może w ogóle do nich dojść. Z definicji zjawiska „Czarnych łąbedzi” wynika zatem, że są to zjawiska nieprzewidywalne albo bardzo trudne do przewidzenia. Należy więc ocenić poziom swojej ekspozycji na te zjawiska i opracować środki zaradcze.

Konieczna jest ocena prawdopodobieństwa i częstotliwości ich występowania oraz przeanalizowanie możliwości ich obniżenia poprzez szkolenia i ciągłe uaktualnianie oraz poszerzanie przeanalizowanej listy negatywnych zjawisk. Realizacja testów i praktycznych ćwiczeń realizujących określone scenariusze zagrożenia to również nieodzowny element odpowiedniego reagowania oraz obniżania ryzyka.

Kolejnymi aspektami są: ocena wrażliwości oraz obniżenie wpływu negatywnych zjawisk poprzez np. wprowadzenie dodatkowych „zapór” w organizacji obniżających wpływ lub uniemożliwiających ich zaistnienie. Wszelkiego rodzaju działania prewencyjne, prognozowanie negatywnych zjawisk oraz opracowanie stosownych działań i ich implementacja to ważne kroki ku zmniejszeniu skutków „Czarnych łąbedzi”.

Analiza uwarunkowań prawnych teorii „Czarnych Łąbedzi” w bezpieczeństwie lotniczym wymaga zintegrowanego podejścia, które obejmuje elastyczne ramy prawne, ciągłe szkolenie i przygotowanie oraz skuteczne planowanie i reagowanie na rzadkie, ale potencjalnie katastroficzne zdarzenia. Wymaga to od prawodawców, regulatorów i branży lotniczej stałej czujności i gotowości do adaptacji w obliczu nieprzewidywanych wyzwań.

Uwarunkowania prawne teorii „Czarnych Łąbedzi” w bezpieczeństwie lotniczym wymagają również holistycznego podejścia; obejmuje ono elastyczność, zaawansowane zarządzanie ryzykiem, dokładne śledztwa, międzynarodową współpracę oraz innowacje technologiczne. To kompleksowe podejście jest ważne dla efektywnego radzenia sobie z nieprzewidywalnymi i rzadkimi, ale potencjalnie katastroficznymi zdarzeniami w lotnictwie.

BIBLIOGRAFIA

- Akerlof G.A., Shiller R.J., *Animal Spirits: How Human Psychology Drives the Economy, and Why It Matters For Global Capitalism*, 2009.
- Aven T., *On the Paradoxes of Risk Management in the Light of the Black Swan Theory*, „Journal of Risk Research” 2013, s. 57.
- Balcerzak T., *Global Aerospace Industry Risks*, „Scientific Journal of the Silesian University of Technology” 2019, doi: <https://doi.org/10.20858/sjsutst.2019.102.1>.
- Balcerzak T., Kostur K., *A New Generation of Disruptors Is Planning to Redefine Air Travel – So What Does This Mean For Airlines and Airports?*, „Revista Europea de Derecho de la Navegación Marítima y Aeronáutica” 2019, ISSN: 2386-8902.
- Balcerzak T., Kostur K., Zmigrodzka M., *The Impact of the New Coronavirus (COVID-19) on Global Civil Aviation*, „Revista Europea de Derecho de la Navegación Marítima y Aeronáutica” 2021, ISSN: 2386-8902.
- Clarke L., *Mission Impossible: Using Fantasy Documents to Tame Disaster*, Stany Zjednoczone, 1999.
- Gladwell M., *The Tipping Point: How Little Things Can Make a Big Difference*, 2000.
- Gossling S. et al., *Risk and Hyperconnectivity: Media and Memories of Neoliberalism*, Wielka Brytania, 2016.
- International Air Transport Association, *Airline Safety and Security Guidelines*, IATA, 2017.
- International Civil Aviation Organization, *Safety Management Manual*, ICAO, 2018.
- Kahneman D., *Thinking, Fast and Slow*, Stany Zjednoczone, 2011.
- Mandelbrot B., Hudson R.L., *The (mis)behavior of Markets: A Fractal View of Risk, Ruin, and Reward*, 2004.
- Poole R.W., Jr., *Rethinking Airport Security*, Stany Zjednoczone, 2016.
- Risk Rating, <https://www.wallstreetmojo.com/risk-rating/>.
- Sagan S.D., *The Limits of Safety: Organizations, Accidents, and Nuclear Weapons*, Vol. 53. Princeton 1993, <https://doi.org/10.2307/j.ctvzsmf8r>.
- Silver N., *The Signal and the Noise: Why So Many Predictions Fail – But Some Don't*, 2012.
- Sornette D., *Why Stock Markets Crash: Critical Events in Complex Financial Systems*, 2003.
- Steyn J., *Tunnel Vision and Black Swan Risks, Black Swan Risk Management for Projects*, https://www.researchgate.net/publication/358802360_Black_Swan_Risk_Management_for_Projects.
- Taleb N.N., *Foiled by Randomness: The Hidden Role of Chance in Life and the Markets*, 2010.
- Taleb N.N., *The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable*, Stany Zjednoczone, 2007.
- Taleb N.N., *The Fourth Quadrant: A Map of the Limits of Statistics*, „The Edge”, Stany Zjednoczone, 2008.
- Taneja N.K., *Airlines in the Age of Information*, Wielka Brytania, 2016.

Cytuj jako:

Balcerzak T., Kostur K., Rajchel J., *Teoria „Czarnych łabędzi” w bezpieczeństwie lotniczym*, „Ius Novum” 2024, nr 3(18), s. 35–48. DOI: 10.26399/iusnovum.v18.3.2024.21/t.balcerzak/k.kostur/j.rajchel