

dr Zbigniew Piskor

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Chełmie

ORCID 0000-0002-4456-1104

Studia Społeczne

ISSN 2081-0008

e-ISSN 2449-9714

str. 125–140

CZNNIK LUDZKI W OPERACJACH LOTNICZYCH

THE HUMAN FACTOR IN FLIGHT OPERATIONS

STRESZCZENIE

Artykuł porusza problematykę człowieka pracującego w branży lotniczej w warunkach ciągłej zmienności czynników i ciągłego narażania się na konieczność dostosowania swojego postępowania wobec nieoczekiwanych zmian w sytuacjach standardowych i niestandardowych. W artykule przedstawiono kluczowe zasady organizacji lotniczej. Następnie opisano kulturę bezpieczeństwa w tematyce czynnika ludzkiego w lotnictwie. Kolejno dokonano analizy modeli zarządzania bezpieczeństwem w lotnictwie również odnosząc się do czynnika ludzkiego. Celem artykułu jest analiza wpływu czynnika ludzkiego na poziom bezpieczeństwa w transporcie lotniczym. Stosownie do przyjętego celu sformułowano główny problem badawczy: jak czynnik ludzki wpływa na poziom bezpieczeństwa transportu lotniczego? Uzyskanie odpowiedzi na powyższe pytanie wymagało zastosowania metod badawczych w tym dokonania krytycznej analizy literatury przedmiotu oraz aktów prawnych. Analiza wskazanych obszarów wskazuje, aby poprawić działania czynnika ludzkiego w transporcie lotniczym, należy rozważyć wprowadzenie odpowiednich środków oraz przyjąć wyznaczone kierunki zmian.

SŁOWA KLUCZOWE: człowiek, lotnictwo, bezpieczeństwo, transport lotniczy, statek powietrzny.

ABSTRACT

The article discusses the issue of a person working in the aviation industry in conditions of constant changeability of factors and constant exposure to the need to adapt one's behavior to unexpected changes in standard and non-standard situations. The article presents the key principles of aviation organization. Then the safety culture in the subject of the human factor in aviation is described. Subsequently, the models of safety management in aviation were analyzed, also referring to the human factor. The

aim of the article is to analyze the impact of the human factor on the level of safety in air transport. In accordance with the adopted objective, the main research problem was formulated: how does the human factor affect the level of air transport safety? Obtaining an answer to the above question required the use of research methods, including a critical analysis of the literature on the subject and legal acts. The analysis of the indicated areas indicates that in order to improve the human factor in air transport, the introduction of appropriate measures should be considered and the directions of changes should be adopted.

KEY WORDS: man, aviation, safety, security, air transport, aircraft.

WSTĘP

Globalizacja wymiany informacji pracy zintensyfikowała kontakty międzyludzkie. Warunki życia i pracy wymagają mobilności a przy tym narzucają szybkie tempo pracy. Statek powietrzny w czasie podróży lotniczej stał się miejscem nie tylko do odpoczynku ale również miejscem pracy w sprawach biznesowych. Z usług linii lotniczych na całym świecie korzysta ponad 2 mld osób. W dobie XXI wieku na transport lotniczy jesteśmy skazani zarówno pasażerski jak również cargo.

Katastrofa lotnicza na Teneryfie 27.03.1977 roku po zderzeniu dwóch jumbo jetów¹ na drodze startowej w której zginęło 583 osoby, światowe władze lotnicze stwierdziły że problem istnieje. Zaczęły pojawiać się pierwsze publikacje. Wiedza o czynniku ludzkim stała się przedmiotem badań i nauczania na wydziałach psychologii i u przewoźników lotniczych².

Zasoby ludzkie odgrywają kluczową rolę w każdej organizacji bez względu na środowisko zawodowe, w jakim funkcjonują. To pracownicy decydują o wykorzystaniu wszystkich zasobów firmy. Od ich zaangażowania i efektywności zaczyna się sukces organizacji. Personel kreuje wizerunek organizacji poprzez posiadaną wiedzę, umiejętności, kreatywność i przedsiębiorczość. Aby odpowiednio wykorzystać umiejętności pracowników i motywować ich do dalszego rozwoju, trzeba odpowiednio zarządzać zasobami ludzkimi. Posiadanie wysoko wykwalifikowanych pracowników wymaga od kadry kierowniczej odpowiedniego zarządzania, a tym samym odpowiednich umiejętności i kwalifikacji³.

1 Boeingów 747 PanAm i KLM

2 D.Beaty, Pilot naga prawda, *Czynnik ludzki w katastrofach lotniczych*, Foksal, Warszawa 1995.

3 Z. Ciekankowski, *Motywowanie jako instrument zarządzania zasobami pracy*, „Administracja i Zarządzanie” 2011, nr 89, s. 99.

Czynnik ludzki odgrywa zasadniczą rolę w systemie bezpieczeństwa, ponieważ to ludzie są odpowiedzialni za zapewnienie przestrzegania procedur, zasad, przepisów dotyczących bezpieczeństwa. Personel lotniczy, pracownicy działają zarówno jako użytkownicy systemu, którzy muszą stosować się do wytycznych bezpieczeństwa, jak i jako personel odpowiedzialny za jego nadzór i zarządzanie. Czynniki ludzkie to odpowiednie szkolenia, odpowiedzialność, świadomość ryzyka, na którą ma wpływ skuteczność systemu bezpieczeństwa w lotnictwie. Wielu ekspertów uważa, że ludzie są najważniejszym elementem w zapobieganiu incydentom i wypadkom związanym z bezpieczeństwem. Dlatego ważne jest, aby systemy bezpieczeństwa w lotnictwie uwzględniały czynniki ludzkie i rozwijały strategie, które pomagają zwiększyć świadomość i zaangażowanie pracowników w kwestiach bezpieczeństwa. Praca w każdej specjalności lotniczej wymaga zaangażowania i radzenia sobie ze stresem. Podejmowania szybkich i odpowiedzialnych decyzji pod presją czasu. Praca w zespole i wzajemne wspieranie się pracowników jest istotne w sytuacjach kryzysowych co musi wskazywać że jesteśmy dobrymi graczami zespołowymi. Personel musi być gotowy na różne scenariusze, aby zapewnić bezpieczeństwo lotów nawet w najtrudniejszych sytuacjach.

Katastrofy, wypadki, incydenty czy zdarzenia lotnicze nie zawsze powstają na skutek umyślnego nieprzestrzegania przepisów. Czynniki ludzkie zawsze wiązały i wiąże się ze zdarzeniami i incydentami lotniczymi. Od narodzin lotnictwa w 1910 roku wypadkowość miała bardzo katastrofalne skutki. W ciągu miesiąca w wypadkach lotniczych ginęło średnio dwóch pilotów wojskowych⁴. Stwierdzono, że przyczyną dużej liczby wypadków lotniczych była zła konfiguracja przyrządów na tablicy w kabinie pilota. W 1986 roku ICAO przyjęło Rezolucję A26 – 9 dotyczącą Bezpieczeństwa Lotów i Czynnika Ludzkiego⁵, która mówi: „Należy poprawić bezpieczeństwo w lotnictwie poprzez podnoszenie świadomości Państw oraz wrażliwości na znaczenie czynnika ludzkiego w operacjach lotnictwa cywilnego poprzez zapewnienie praktycznych materiałów i środków w zakresie czynnika ludzkiego”. Dało to początek nauce o czynniku ludzkim. W literaturze przedmiotu definicja: „Jako Czynniki Ludzkie należy rozumieć działanie (lub zaniechanie): pilota, mechanika, kontrolera ruchu lotniczego bądź innej osoby w relacji człowiek a współzależne środowisko lotnicze jako nieadekwatne działanie człowieka skutkujące błędem, katastrofą, incydentem lub zdarzeniem lotniczym”⁶.

4 Z. Drozdowski M. Macander, *Działalność instytucji Inspektor i Inspektoratu MON ds. Bezpieczeństwa Lotów. Wypadki ciężkie badane w latach 1972-2012*, Wydawnictwo ITWL, Warszawa 2021, s.19.

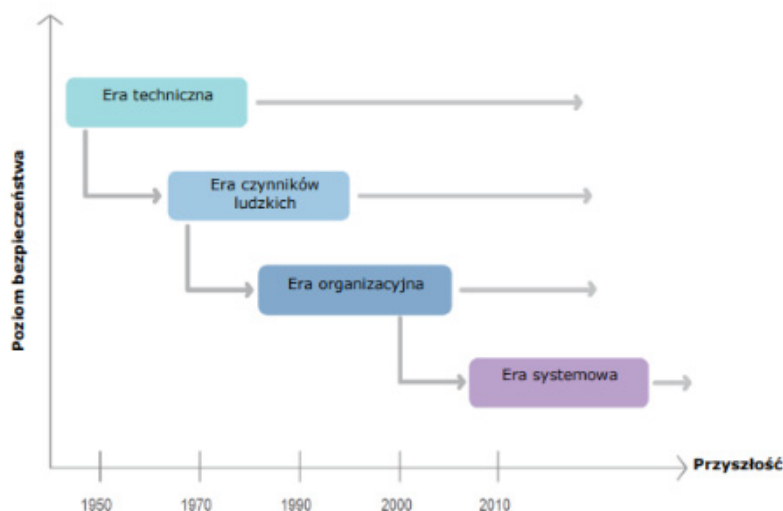
5 ICAO, Doc. 9803 AN/761, Line Operations Safety Audit (LOSA), First Edition – 2002,

6 R. Błoszczyński, *Psychologia lotnicza*, 1977, s. 472, Instytut Techniki Lotniczej, 2007, s. 151; Truszczyński, Biernacki, 2010.

1. ODPOWIEDZIALNOŚĆ ZA WYKONYWANIE ZADAŃ

Czynnik ludzki odnosi się nie tylko do personelu lotniczego ale dotyczy również personelu lotniczego pracującego przy obsłudze, np.: osoba tankująca paliwo do samolotu, marszaler ustawiający samolot na płycie lotniska, kierowca wiozący pasażerów po lotnisku do samolotu, personel pracujący w biurze i biurze odprawy załóg. Przyjmuje się powszechnie cztery podstawowe kategorie przyczynowe wypadków lotniczych, którymi są:

- czynnik ludzki,
- czynnik organizacyjny,
- czynnik techniczny,
- czynnik środowiskowy.



Rysunek 1: Ewolucja bezpieczeństwa

Źródło: Doc. 9858, *Podręcznik zarządzania bezpieczeństwem*, Wyd. IV, 2018 r., s. 2-2.

Czynnik ludzki stanowi główną przyczynę powstawania wypadków i katastrof lotniczych odnoszącą się do personelu lotniczego i lotniskowego. Ewolucja doprowadziła organizacje lotnicze do punktu, w którym interakcje pomiędzy elementami systemu doprowadziło do zrozumienia pozytywnej roli w której główną rolę odgrywają ludzie. Wspólne inicjatywy współpracy pomiędzy organizacjami lotniczymi, to też rozwiązywanie problemów związanych z pracą i współpracą personelu.

Działania człowieka niejednokrotnie były przyczyną zdarzeń, wypadków lotniczych. Aby zmniejszyć wielkość tych zdarzeń, należy zrozumieć dogłębnie rolę czynnika

ludzkiego w lotnictwie, a wiedzę tę zastosować w celach profilaktycznych takich jak zastosowanie i integrowanie w procesach projektowania, certyfikowania systemów, zanim personel lotniczy przystąpi do wypełniania swoich obowiązków. Skok w ewolucji ergonomiki i rozumienia znaczenia czynnika ludzkiego pozwolił podwyższyć wydajność pracy. Zastosowanie wiedzy doprowadziło do wykorzystywania maksymalnych możliwości człowieka, nie uwzględniając jego ograniczeń. Zdarzenia lotnicze uświadomiły decydentów w obszarze lotnictwa konieczność szkoleń załóg w dziedzinie czynnika ludzkiego na obowiązkowych kursach. Powstały nowe organizacje międzynarodowe, przywołane na początku tego podrozdziału, zajmujące się ustaleniem organizacyjnej formy koncepcji czynnika ludzkiego. Konieczność potwierdzona wynikami badań zdarzeń lotniczych zaistniałych w rezultacie była ignorowaniem aspektów związanych z czynnikiem ludzkim. Zmusiło to ICAO do wydania podręcznika „Czynnik ludzki”, Doc. 9683 – AN/950 i włączenia wymogów dotyczących przygotowania w dziedzinie „czynnika ludzkiego” do załączników: 1, 6, 13, konwencji chicagowskiej. Praca w obszarze czynnika ludzkiego nakierowana jest na optymalizację relacji między ludźmi, ich działalności na drodze systemowego zdobywania wiedzy o człowieku w ramach konstruowania systemów i ich bezpieczeństwa, w tym normalnego samopoczucia każdej indywidualności w nich funkcjonującej. Integracja na etapie konstruowania systemów oznacza, że specjaliści w obszarze czynnika ludzkiego określają zadania, trudności i ograniczenia w warunkach istnienia, których ludzie pracujący we wzajemnie powiązanych obszarach działalności powinni podejmować decyzje. Ergonomika określa badanie efektywności działalności ludzi w warunkach pracy. Syntezą wielu różnych dyscyplin wiedzy jest teoria bezpieczeństwa⁷, która jako nauka zajmuje się szczególnymi przypadkami zagrażającymi zdrowiu i życiu.

2. KLUCZOWE ZASADY ORGANIZACJI LOTNICZEJ

W lotnictwie obowiązują określone standardy, które muszą być rygorystycznie przestrzegane. Odpowiedzialność za zaistnienie wypadku lotniczego rozkłada się na zespoły związane z zarządzaniem. Każda organizacja lotnicza działająca w swym obszarze ma obowiązek określić swoje zamierzenia, cele, procedury, które będą warunkowały ich realizację w zgodności z obowiązującymi przepisami. Bezpieczeństwo w lotnictwie ma długotrwały wpływ na wyniki ekonomiczne organizacji. Prawidłowe określenie celów oraz zamierzeń powinno być najważniejszym zagadnieniem na wszystkich szczeblach zarządzania w trosce o uzyskanie jak najwyższego poziomu bezpieczeństwa. Za priorytet powinna uznać konieczność wielostronną i szczegółową ocenę działań planowanych w tym wyznaczenie kryteriów, jak:

7 R. Krystek, *Zintegrowany system bezpieczeństwa transportu, Synteza*, WKiŁ, Warszawa 2010, s. 54.

- Czy organizacja ma personel, który imiennie jest odpowiedzialny za ciągłą aktualizację procedur, norm, instrukcji w odniesieniu do profilu i zadań działalności?
- Czy przyjęte procedury zapewnią odpowiedni poziom bezpieczeństwa w dążeniu do celu?
- Czy Program Jakości przyjęty do realizacji jest odpowiedni i najlepszy?
- Czy wewnętrzny system nadzoru i kontroli zapewni, że prowadzona działalność jest wykonywana zgodnie z obowiązującymi procedurami?
- Czy System Zarządzania Bezpieczeństwem jest wprowadzony we wszystkich komórkach organizacji i skorylowany z organizacjami współpracującymi?
- W jaki sposób należy monitorować obszar działalności, aby zapewnić zgodność z obowiązującymi przepisami?

Wyniki audytu przeprowadzonego przez niezależną organizację dostarcza obiektywnych wyników i odpowiedzi na powyższe pytania. Wszechstronne przeprowadzenie obiektywnej oceny zarządzania i prowadzonej działalności może zapewnić postawienie odpowiednich wniosków bez ryzyka, że nie zaakceptują właściciele. Jednocześnie można zapewnić obiektywizm oceny działalności, co z kolei umożliwi postawienie wniosków zwiększających poziom bezpieczeństwa organizacji jak również lotniska.

Każda operacja lotnicza to nie tylko praca pilotów, ale całych zespołów zabezpieczających ten lot, dlatego tak ważne jest prowadzenie odpowiednich szkoleń, profilaktyki, a tym samym dbanie o komfort psychiczny poszczególnych członków organizacji lotniczych w „branży lotniczej”. Odnosząc się do społeczności lotniczej, należy podkreślić, że jest to grupa społeczna wyróżniająca się na tle innych, ze względu na charakter i specyfikę wykonywanej pracy. Widzimy lukę kompetencyjną między poziomem posiadanych i oczekiwanych kompetencji przez dużą rotację pracowników.

3. KULTURA BEZPIECZEŃSTWA W TEMATYCE CZYNNIKA LUDZKIEGO W LOTNICTWIE

Kultura bezpieczeństwa w tematyce czynnika ludzkiego w lotnictwie odgrywa kluczową rolę w zapobieganiu wypadkom i incydentom lotniczym. Krzewienie jej oraz ciągła nauka jest obowiązkiem każdego świadomego pracownika. Odnosi się do wpływu działań, zachowań, w budowaniu zaufania wewnątrz organizacji lotniczej do współdziałania, współpracy w celu poprawy decyzji podejmowanych przez personel mających wpływ na bezpieczeństwo lotów. Organizacje lotnicze powinny regularnie przeprowadzać audyty, analizy ryzyka związane z czynnikiem ludzkim. W lotniczym życiu zdarza się wiele ciekawych, pouczających czy drastycznych sytuacji, co przekłada się na wnioski które mogą pomóc uniknąć popełniania tych samych błędów. Stąd należy wdrażać odpowiednie procedury i standardy, aby minimalizować potencjalne zagro-

żenia mogące wystąpić w operacjach lotniczych. Promowanie odpowiedzialnego podejścia do pracy i świadomość konsekwencji działań są kluczowe dla bezpieczeństwa w tematyce czynnika ludzkiego branży lotniczej. Wspólna odpowiedzialność i zaangażowanie wszystkich pracowników w lotnictwie może zapewnić wysoki poziom bezpieczeństwa. Organizacje lotnicze muszą regularnie przeprowadzać audyty i analizy ryzyka związane z czynnikiem ludzkim oraz wdrażać odpowiednie standardy, procedury, aby minimalizować potencjalne zagrożenia. Promowanie otwartej komunikacji, raportowanie zdarzeń i incydentów, sytuacji niebezpiecznych tak, aby możliwe było wyciąganie wniosków i podejmowanie działań zapobiegawczych.

Tabela 1. Grupy przyczynowe i opisy przykładowych zdarzeń

Kod grupy przyczynowej	Grupa przyczynowa	Opis przykładowych zdarzeń
H1	postępowanie umyślne	Zamierzone odstępianie od procedur operacyjnych lub przepisów np. postępowanie załogi/pilota/skoczka z pamięci (nie według pisemnych instrukcji) lub umyślne lekceważenie standardowych procedur operacyjnych, ograniczeń, instrukcji lub podręczników
H2	brak kwalifikacji	Błędne działanie załogi/pilota/skoczka wynikające z braku wiedzy, umiejętności, połączone z brakiem doświadczenia lub wykształcenia np. niewłaściwe utrzymanie parametrów podczas podejścia do lądowania, (także podczas skoku) lub nieumiejętność wykorzystania komputera pokładowego, innych urządzeń
H3	błędy w komunikowaniu	Nieodpowiednie komunikowanie się, błędna interpretacja lub niemożność właściwego porozumiewania się w załodze albo załogi z odbiorcami zewnętrznymi, np. ATC. Niewłaściwe zrozumienie otrzymanego zezwolenia, błędne przekazanie istotnej informacji dotyczącej wykonywanego lotu/skoku
H4	błędy proceduralne	Niezamierzone odstępianie od przestrzegania procedur lub przepisów. Intencja działania prawidłowa, lecz wykonanie błędne np. sytuacja, w której załoga zapomina lub pomija istotne czynności. Załoga/pilot/skoczek wprowadza niewłaściwą wysokość do komputera pokładowego/innych urządzeń kontroli lub wybiera niewłaściwą wysokość w module kontroli
H5	niezdolność	Członkowie (członek) załogi/pilota/skoczek są niezdolni do wykonywania czynności z powodu fizycznej lub psychofizycznej niedyspozycji

Źródło: Zarządzenie 3 Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego z dnia 22 lutego 2005 r. w sprawie klasyfikacji grup przyczynowych zdarzeń.

W trakcie analizy działań czynnika ludzkiego oraz ich wpływu czy związku z konkretnym incydentem należy ustalić czy przyczyny nieprzestrzegania ściśle określonych przepisów nie mają źródła w zaniechaniach spowodowanych beztroską w zarządzaniu. Bardzo powolny proces nawarstwiania się drobnych zaniechań, które kształtują

się w atmosferze tolerowania i ogólnej akceptacji w danym środowisku doprowadzić może do zdarzenia lotniczego. Personel nominowany i odpowiedzialny w każdej organizacji lotniczej musi mieć świadomość, że takimi samymi predyspozycjami dysponują na jednakowym poziomie wszystkie osoby w składzie danego zespołu pomimo że posiadają analogiczny poziom wiedzy, umiejętności, kwalifikacji, doświadczenia. Do szczególnie negatywnych zjawisk mających wpływ na działanie i postępowanie człowieka w środowisku lotniczym, lotniska, portu lotniczego czy statku powietrznego są;

- długotrwała praca w hałasie o dużym natężeniu silników lotniczych,
- wibracje pracującego sprzętu,
- temperatura,
- wzrastający ruch statków powietrznych oraz nasilający się ruch pojazdów lotniskowych.

Analizując niezawodność układu technicznego nie można pomijać niezawodności człowieka. Stąd problematyka niezawodności człowieka powinna być integralną częścią niezawodności systemów. Przewidywanie przyczyn błędów popełnianych przez człowieka jest bardzo trudne. Błąd ludzki w lotnictwie odgrywa kluczową rolę w bezpieczeństwie lotów. Może mieć różne przyczyny i skutki, ale zawsze stanowią potencjalne zagrożenie dla załogi i pasażerów. Mogą być klasyfikowane według ich genezy, kwalifikacji – umiejętności czy psychofizjologicznych aspektów działań. Dzisiaj piloci sterują statkiem powietrznym w sposób pasywny, za prawie wszystko odpowiadają komputery pokładowe co jest potwierdzeniem współczesnej techniki. Pilot stanowi rolę operatora mającego za zadanie nadzorowanie informacji w zautomatyzowanej kabinie. Wzrasta ilość informacji jakie otrzymują o sytuacji zewnętrznej, stanie samolotu, co przekłada się na czas przeznaczony na przeanalizowanie dostarczanych danych i podjęcie optymalnych decyzji w tym czynności w sytuacjach ekstremalnych. Ograniczenia percepcji związane z przetwarzaniem informacji obciążają konstruktorów do wprowadzania wskaźników dyrektywnych dostarczających informacji zbiorczych z określonych grup. Automatyzacja ułatwia pilotowanie, pracę na stanowisku odprawy czy kontroli pasażerów, bagażu a za tym skrócenie czasu co z drugiej strony wydłuża czas potrzebny do przygotowania się do opanowania wiedzy o możliwościach systemów, samolotów, stanowisk operatorskich kontrolujących. Im większa automatyzacja tym większe wymagania stawiane przed personelem który musi poznać działanie systemów i możliwości aby samodzielnie rozwiązywać nieprzewidziane problemy.

Najczęstsze błędy ludzkie w lotnictwie⁸:

1. Błąd organizacyjny, dotyczący zarządzania, dla przykładu; brak odpowiedniego nadzoru nad pracami czy lotami, niewłaściwe, nieprawidłowe szkolenia personelu, zła komunikacja pomiędzy służbami lotniczymi.

8 E. Klich, *Bezpieczeństwo lotów*, Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji – PIB, Radom 2011, s.53

2. Błąd inżynierski, powstaje w projektowaniu konstrukcji samolotów, procedur nawigacyjnych, które mogą zawieść w warunkach ekstremalnych lub nieprzewidywalnych sytuacjach, fazach lotu.
3. Błąd obsługi naziemnej, dotyczy pracowników obsługi naziemnej lotniska, portu lotniczego, odpowiedzialnych za załadunek statków powietrznych przed startem i po lądowaniu. Błędy te mogą prowadzić do bardzo poważnych incydentów lotniczych.
4. Błąd pilota, głównie wynika z niewłaściwej oceny sytuacji, przygotowania się do lotu, szkolenia, doświadczenia, złych decyzji, błędów komunikacyjnych czy nadmiernego zaufania do automatycznych systemów. Wykonując złożone, absorbujące uwagę czynności co przekłada się na zbyt późno zauważone zmiany w pracy przyrządów czy położenia statku powietrznego w przestrzeni jak też złe odczytują parametry i stan faktyczny.

Psychofizjologiczne aspekty oddziaływań są najszerzym zakresem czynnikami geny błędów ludzkich w lotnictwie, ponieważ są wpisane w ludzką naturę⁹. W sytuacjach ekstremalnych zagrażających bezpieczeństwu pasażerów na pokładzie samolotu wymaga się również sprawności umysłowej do podejmowania decyzji. Związane jest to w całej rozpiętości pracowników i personelu lotniczego z codziennym wysokim poziomem stresu. Aby zminimalizować ryzyko błędów, stosuje się szereg procedur, szkoleń, systemów monitorowania w tym analizy zdarzeń w budowaniu świadomości ryzyka, kultury bezpieczeństwa. Dokonywanie wyboru pomiędzy bezpieczeństwem a dochodowością pozwala na dokonywanie zmian pomiędzy zyskiem a bezpieczeństwem.

Praca i obowiązki w lotnictwie wymagają od pracowników wysokiej wydajności fizycznej, jak i psychicznej. Aby zapewnić bezpieczeństwo na pokładzie, działania podejmowane przez personel lotniczy muszą być szybkie, precyzyjne, skoordynowane. Wydolność ma swoje ograniczenia. Należy brać pod uwagę zmęczenie pracowników zarówno fizyczne i mentalne. Długie godziny pracy, zmiany stref czasowych i krótki odpoczynek wpływają negatywnie na zdolność załogi do podejmowania szybkich decyzji w sytuacji kryzysowej. Ponadto presja czasu i emocje powodują duże obciążenia psychiczne które z kolei wpływają na wydolność powodując obniżenie zdolności do właściwej oceny i reakcji na sytuacje awaryjne. Należy zapewnić odpowiedni odpoczynek przed lotem z odpowiednią ilością snu, dostęp do zdrowego posiłku. Ponadto ważne jest regularne szkolenie i trening załóg, personelu lotniczego i lotniskowego w zakresie radzenia sobie w sytuacjach kryzysowych a w szczególności skutecznej współpracy w grupie.

9 R. Makarowski T. Smolicz, *Czynnik ludzki w procesie szkolenia lotniczego*. Warszawa 2016, s. 97.

4. MODELE ZARZĄDZANIA BEZPIECZEŃSTWEM W LOTNICTWIE ODNOSZĄCE SIĘ DO CZYNNIKA LUDZKIEGO

Człowiek ma bardzo duży wpływ na bezpieczną eksploatację systemów technicznych, stąd należy traktować go jako istotne ogniwo układu, wobec którego teoria niezawodności używana do obiektów ma ograniczone zastosowanie.

W lotnictwie przywiązuje się podstawowe znaczenie do systematyczności, proaktywności, jasności, niezależności działania. Systematyczność oznacza realizację przedsięwzięć zgodnie z przyjętym planem w całej organizacji. Proaktywność wyraża się przyjęciem takiej filozofii działania, gdzie główny nacisk kładziony jest na prewencję poprzez identyfikację zagrożeń oraz środków zaradczych, które będą ograniczały ryzyko przed wydarzeniami mającymi negatywny wpływ na poziom bezpieczeństwa¹⁰. Jawność (transparentność) i niezależność działania oznaczają, że wszelkie przedsięwzięcia zarządzania bezpieczeństwem są udokumentowane oraz prowadzone w przejrzysty sposób niezależnie od innych aspektów funkcjonowania organizacji.

W literaturze przedmiotu bezpieczeństwo transportu lotniczego spotykamy teorie i poglądy wskazujące na różne czynniki determinujące lotnictwo, które są bardzo różnie definiowane przez badaczy. Bezpieczeństwo zależy przede wszystkim od człowieka – tak uważa F.P. Mc Kenna¹¹ – od uwarunkowanej osobowości, sprawności, indywidualnej podatności na wypadki lotnicze. Pilot w działaniu jako operator wykonuje zadania, a błędy jego najłatwiej określić po zaistnieniu zdarzenia lotniczego. Zwyczajowo szuka się przyczyn wypadków lotniczych w załodze lotniczej, ponieważ pilot jest bezpośrednio związany z zaistniałym zdarzeniem, zwiększone obciążenie załogi stwarza dogodne warunki do popełnienia błędu. Z kolei badacz W.T. Singleton¹² psycholog i ekonomista głoszą w swoich tezach, że bezpieczeństwo jest wbudowane w maszynę, przyjmując trzy obszary strategii optymalizacji bezpieczeństwa:

1. Bezpieczny operator w układzie człowiek–maszyna – wiąże się z minimalizacją powstania błędu popełnianego przez operatora poprzez dobór ludzi, unikanie presji czasowej, dostarczenie informacji, odpowiednie treningi i maksymalizację prawdopodobieństwa korekty błędów za pomocą urządzeń monitorujących pracę zespołów, podzespołów dzięki specjalnemu oprzyrządowaniu, w tym treningowi.
2. Bezpieczeństwo systemu w układzie człowiek–maszyna–środowisko jako efekt skuteczności systemu dążącego do optymalnego podziału funkcji. Osiąga się ten stan poprzez optymalizację zadań organizacyjnych, procedur, treningów, a tak-

10 R. Makarowski T. Smolicz, *Czynnik ludzki w operacjach lotniczych*. Adriana S.A, Watorowo 2012, s.170.

11 E. Klich, *Bezpieczeństwo lotów*, Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji – PIB, Radom 2011, s. 31.

12 W.T. Singleton, „*Safety and risk. The study of real skills*,” Publisher Springer, Baltimore 1979.

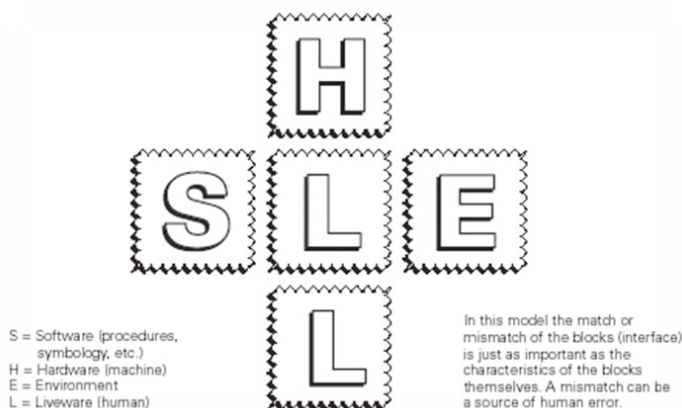
że odpowiednio zaprojektowanych statków powietrznych, badania zdarzeń i incydentów lotniczych.

3. Bezpieczny klimat w danej organizacji lotniczej – oznacza uwrażliwienie na problemy bezpieczeństwa poprzez działania polegające na stworzeniu odpowiedniej atmosfery związanej z problematyką odpowiedzialności i wykorzystaniem środków informatycznych w przekazywaniu informacji o przedsięwzięciach profilaktycznych wspólnego bezpieczeństwa.

Według Z. Baranowskiego „czynniki ludzkie” w wypadkach lotniczych należy rozumieć jako nieadekwatne działanie załóg lotniczych (pilotów) oraz innych osób pozostających w ścisłym związku z systemem czynności dotyczących organizacji, zabezpieczenia i wykonywania lotów, które to działanie spowodowało sytuację zagrożenia wypadkiem lub nie usunęło jej wówczas, gdy wywołały ją czynniki niezależne od człowieka, a istniały realne możliwości usunięcia lub zmniejszenia zagrożenia. Praca załóg kokpitowych jest jedną z najbardziej złożonych form pracy człowieka. Współczesne statki lotnicze wyposażone w „glasscockpit” stwarzają sytuacje stresogenne, w których dostosowanie do istniejących warunków i normalne funkcjonowanie jest utrudnione. Do czynników psychicznych i fizycznych obciążających załogę zaliczamy takie, jak: wibracje, zmiany ciśnienia i temperatury, hałas, turbulencje, niedotlenienie, duża prędkość, biorytmy, stres, ograniczenie przestrzeni motorycznej, monotonia otoczenia, świadomość wykonania zadania – operacji lotniczej, przyspieszenie, wysokość, mikrofały i inne. W tych warunkach załoga lotnicza realizuje skomplikowane zadania wymagające ciągłego odbioru napływających informacji, analizy i oceny bieżącej sytuacji oraz podejmowania i realizacji właściwej decyzji w danych warunkach lotu¹³.

Model, w którym głównym elementem jest „Human Factor” jest model „SHELL”, jego autorem jest Frank Hawkins. Zmodyfikował on systemowy model SHELL Elvyna Edwardsa. W modelu komponentem krytycznym jest czynnik ludzki, który znajduje się w centralnym punkcie modelu. Ma służyć w zrozumieniu, potrzebie dopasowania i połączenia poszczególnych komponentów. Komponenty te oznaczają: *LIVEWARE* (człowiek) – podmiot, *HARDWARE* (maszyna) – przedmiot, *SOFTWARE* (przepisy, symbole) – procedury, *ENVIRONMENT* (warunki, w których mają współdziałać komponenty) – środowisko. Współzależności między komponentami, które wychodzą poza ramy czynnika ludzkiego, służą tylko jako podstawa do zrozumienia (przedmiot–przedmiot, przedmiot–środowisko, urządzenie–przedmiot).

13 R. Krystek, *Zintegrowany system bezpieczeństwa transportu, I tom, Diagnostyka bezpieczeństwa transportu w Polsce*, WKiŁ, Warszawa 2009, s. 259; E. Klich, *Bezpieczeństwo lotów. Wypadki, przyczyny, profilaktyka*, Zakład Poligraficzny WISŁA, Puławy 1998, s. 68.



Rysunek 2: Model SHELL

Źródło: Doc. 9858, *Podręcznik zarządzania bezpieczeństwem*, ICAO, Wydanie czwarte, 2018 r., s. 2-5.

W tym modelu podmiot okazuje się być węzłowym komponentem, pozostałe powinny odpowiednio się adaptować, by być w zgodzie z węzłowym komponentem modelu czynnika ludzkiego:

L–H (podmiot–przedmiot) – z takiego układu wynikają wzajemne związki w systemach interfejsu człowieka i maszyny z uwzględnieniem parametrów ludzkiego ciała przy projektowaniu fotela, możliwości przyswajania informacji przez załogę z wyświetlaczy, jak również sterowanie, programowanie.

L–S (podmiot–procedury) – związki człowieka z komponentami jak przepisy, listy kontrolne, symbolika, programowe zabezpieczenia komputerów, to można prześledzić w sprawozdaniach ze zdarzeń lub z nieprzestrzegania ustalonych procedur, list kontrolnych.

L–E (podmiot–środowisko) – środki nakierowane zostały na adaptację człowieka do warunków otaczającego go środowiska (maski tlenowe, kombinezony), by następnie przystosować środowisko do możliwości organizmu ludzkiego poprzez systemy hermetyzacji, klimatyzacji. W obecnych czasach do problemów środowiskowych zalicza się te związane z wysokim poziomem promieniowania oraz koncentracji ozonu na dużych wysokościach, problemy związane z naruszaniem rytmu biologicznego, utratą snu w wyniku lotów międzykontynentalnych. Specjaliści kierujący odpowiednimi służbami powinni we właściwy sposób uwzględniać wyżej wymienione czynniki, bo to system lotniczy funkcjonuje w warunkach istnienia dużych ograniczeń socjalno-ekonomicznych i muszą te elementy być uwzględniane w trakcie zgłębiania właściwości takiego interfejsu.

L-L (przedmiot–przedmiot) – współdziałanie między ludźmi odgrywa kluczową rolę w całym modelu. Nauczanie, a następnie sprawdzanie personelu, uczących się w profesjonalnej przydatności zawsze się potwierdza. Jeśli członek zespołu posiada profesjonalne przygotowanie, to cały zespół będzie pracował profesjonalnie i efektywnie. Szczególną uwagę należy zwrócić na problem przywództwa, współdziałania zespołu i stosunki międzyludzkie w zespole. Ważny jest także aspekt kultury korporacyjnej w organizacji, jak również klimat psychologiczny w niej panujący. Zarząd organizacji lotniczej też ma wpływ na zdolność do pracy poszczególnych grup profesjonalistów. Załogi kokpitowe i pokładowe, dyspozytorzy i kontrolerzy ruchu lotniczego, brygady mechaników i techników obsługi statków powietrznych, agenci handlingowi to tylko część specjalistów z całego klucza osób, które działają w zespołach, stąd stosunki wzajemnie kształtujące się mają swoje odbicie w kulturze zachowania i zdolności do pracy.

Model 4M opracowany przez Amerykanina C.O. Millera jest próbą systemowego rozpatrywania zdarzeń i wypadków lotniczych, w której poszczególne człony oznaczają:

- M – MAN, człowiek w załodze lotniczej, zespole, zabezpieczający i ubezpieczający loty, charakteryzujący się solidnością, starannością, podzielnością uwagi, orientacją, posiadający wiedzę, doświadczenie, umiejętności zawodowe, zdolny do współdziałania w grupie,
- M – MACHINE, statek powietrzny przystosowany do wykonania zadania lotu w danych warunkach do możliwości człowieka wyposażony w aparaturę wspomagającą stan i sprawność wyposażenia,
- M – MEDIUM, środowisko, w którym jest realizowane zadanie lotnicze, w tym czynniki czasowe, atmosferyczne, geograficzne, infrastruktura terenowa wzdłuż trasy do lotniska docelowego i zapasowego, warunki meteorologiczne, stan dróg startowych, środki zabezpieczenia lotów,
- M – MISSION/MANAGEMENT, zadanie w formie i treści przekazane do wykonania z uwzględnieniem trudności i zagrożeń związanych z wykonaniem. Zarządzanie to kierowanie organizacją poprzez regulaminy, procedury, jak również podejmowanie decyzji przy nadzorze nad wykonywaniem zaleceń i środków do realizacji zadań z określeniem warunków granicznych.

Wypadków lotniczych nie da się uniknąć stąd najbardziej efektywnym działaniem jest profilaktyka tzw.: „pro-active”. Dlatego tak ważne jest pamiętanie, jak istotne jest pamiętanie o elementach funkcjonowania komunikacji: dobór, przygotowanie, szkolenie personelu w realizowanych zadaniach, niezawodny sprzęt przystosowany do możliwości człowieka.

5. DOSKONALENIE W KOMPETENCJACH

Bezpieczeństwo jest jednym z głównych warunków funkcjonowania transportu. Badania wypadków w lotnictwie wskazują że główną przyczyną ich powstawania jest człowiek. Dlatego niezbędne jest doskonalenie metod analizy niezawodności człowieka.

Najwyższe oczekiwania w aspekcie posiadania poziomu kompetencji w procesie wykonywania zadań oczekuje się od pilotów, kontrolerów, ponieważ w trakcie wykonywania zadań służbowych mają najwyższą rangę kompetencji. Luka kompetencyjna odnosi się do posiadanego i oczekiwanego poziomu kompetencji, w tym od kapitana załogi samolotu pasażerskiego, który również ma szanse na uzyskanie wyższej efektywności zawodowej.

Efektywność zawodowa współpracowników przekłada się na efektywność całej organizacji lotniczej. Im wyższe pracownik posiada kompetencje społeczne, tym wyższe ma możliwości uzyskania efektywności zawodowej, aspirowania do stanowisk służbowych biznesowych, zawodowych, jak również w środowisku naukowym. W sytuacjach kryzysowych priorytet efektywności i zdolności osiągany jest przez ludzi organizacji. Posiadane kompetencje znajdują odzwierciedlenie w awansowaniu na wyższe stanowiska, jak również w pracy zespołowej, co uwidocznia się w adaptacji do nowego otoczenia i sytuacji, komunikatywności, wywieraniu wpływu, motywowaniu, asertywności, negocjacjach, kształtowaniu wizerunku, budowaniu relacji, zarządzaniu konfliktami, odporności na stres, współpracy w zespole, przywództwie. W lotnictwie to praca zespołowa: pilot–pilot, kontroler–asystent. Dlatego w wyeliminowaniu zagrożeń wynikających z nieprawidłowej współpracy w załodze zostały opracowane programy szkoleniowe CRM¹⁴ dla załóg, których celem jest wskazanie na umiejętne współdziałanie zwiększające efektywność grupową. Dotyczą one zarówno wiedzy technicznej, umiejętności niezbędnych do latania, pilotowania statku powietrznego, jak również umiejętności i zdolności poznawczych, interpersonalnych potrzebnych do skutecznego kierowania ludźmi w trakcie wykonywanego lotu¹⁵. Czynniki ludzkie stanowią sferę najczęściej określanych kategorii zdarzeń w organizacjach lotniczych. Ocena poziomu bezpieczeństwa lotów „*post factum*” pozwala przede wszystkim na wyciąganie wniosków, a tylko częściowo na zapobieganie wypadkom¹⁶. Obserwujemy braki specjalistów we wszystkich specjalnościach lotniczych w tym pilotów¹⁷.

14 R. Makarowski T.Smolicz, *Czynnik ludzki w operacjach lotniczych*. Adriana S.A, Watorowo 2012,, s.241.

15 J. Karpowicz, *Bezpieczeństwo lotów i ochrona lotnictwa*, WSOSP, Dęblin 2010, s. 90.

16 *Zapobieganie wypadkom lotniczym*, „Biuletyn Informacyjny BL ULC” 2009/2, s. 4.

17 D. Beaty, *Pilot naga prawda, Czynniki ludzkie w katastrofach lotniczych*, Foksal, Warszawa 1995, s.114.

PODSUMOWANIE

Badania nad błędami popełnianymi przez personel lotniczy napotykał i dalej napotyka na opór zwłaszcza w sytuacjach gdzie doszło do szkód znacznej wartości, szukających kosztów ofiarnych nie znających zasad *just culture*. Za trzy czwarte wszystkich zdarzeń lotniczych odpowiada czynnik ludzki i mimo postępu i nowych narzędzi IT pozostaje niezmieniony. Mówi się że człowiek jest ostatnią niepokonaną ponadczasową przeszkodą nie tylko w branży lotniczej. Jak wskazują badania spośród wszystkich nasuwających się wniosków, spostrzeżeń pod kątem bezpieczeństwa lotniczego szczególnie jest nim KOMUNIKACJA. Jej brak lub niewłaściwie przeprowadzana pomiędzy służbami, personelem a w szczególności relacjami zarządów organizacji lotniczych z personelem lotniczym i lotniskowym a także relacjami i kontaktami z załogami lotniczymi. Brak lub nieprawidłowa interpretacja ustnej, radiowej, telefonicznej bądź pisemnej informacji było przyczyną groźnego zdarzenia, incydentu. Każde pojawiające się ryzyko do wystąpienia zagrożenia, przeważnie było znane i określone. Stąd w wielu przypadkach informacja o możliwym wystąpieniu ryzyka nie została w odpowiednim czasie przekazana osobie, która mogłaby tę sytuację naprawić. Bądź została przekazana do właściwej, odpowiedzialnej osoby, ale nie podjęła działania. Przedstawione elementy koncepcji działań profilaktycznych z zakresu bezpieczeństwa powinno się dostosować do konkretnych organizacji zarządczych w branży lotniczej. Rola funkcji personalnej polega nie tylko na wspieraniu, przewożeniu w kwestiach dotyczących personelu organizacji lotniczej ale również wspieranie zarządów, kierowników odpowiedzialnych w skutecznym załatwianiu spraw pracowniczych. Praca w lotnictwie to nie tylko zawód, ale i pasja. Pomimo rutyny, stresu, codziennie są nowe wyzwania i ekscytacja. Pasja jest kluczowa by wykonywać powierzone zadania w lotnictwie z pełnym zaangażowaniem.

BIBLIOGRAFIA

1. Błoszczyński R., *Psychologia lotnicza. Wybrane problemy*, MON, Warszawa 1977.
2. Campos L. M., *Probability of collision of aircraft with dissimilar position errors*, „Journal of Aircraft”, 38, 4, 593, 2001.
3. Beaty D., *The naked pilot. The human factor in aircraft accidents*. England: Airlife Publishing 1995.
4. Erenfeicht L., Abraszek P., *Pilot naga prawda, Czynniki ludzkie w katastrofach lotniczych*, Foksal, Warszawa 1995.
5. Drozdowski Z., Macander M., *Działalność instytucji Inspektor i Inspektoratu MON ds. Bezpieczeństwa Lotów. Wypadki ciężkie badane w latach 1972-2012*, Wydawnictwo ITWL, Warszawa 2021.
6. Klukowski S., Kowalski W. G., Żebrowski, M., *Wypadki w lotnictwie wojskowym i cywilnym, Medycyna wypadków w transporcie*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2005.
7. Krystek R., *Zintegrowany system bezpieczeństwa transportu*, Tom I, Diagnostyka bezpieczeństwa transportu w Polsce, WKiŁ, Warszawa 2009.
8. Krystek R., *Zintegrowany system bezpieczeństwa transportu*, Synteza, WKiŁ, Warszawa 2010.

9. Makarowski R., *Ryzyko i stres w lotnictwie sportowym*, Difin, Warszawa 2010.
10. Makarowski R., Smolicz T., *Czynnik ludzki w operacjach lotniczych*. Adriana S.A, Watorowo 2012.
11. Makarowski R., Smolicz T., *Czynnik ludzki w procesie szkolenia lotniczego*. Warszawa 2016.
12. Ratajczak, Z., *Psychologia pracy i organizacji*, PWN, Warszawa 2007.
13. Reason J., *Human error*, Cambridge University Press, New York 1990.
14. Smolicz T., Makarowski P., Makarowski R., *Czynnik ludzki w lotnictwie. Podręcznik pilota*, Gdańsk 2020,
15. Truszczyński, O., *Czynnik ludzki w zdarzeniu lotniczym*. „Polski Przegląd Medycyny Lotniczej”, 1, 2002.
16. Truszczyński O., Biernacki M., *Skalowanie udziału czynnika ludzkiego w wypadkach lotniczych*, „Polski Przegląd Medycyny Lotniczej”, 1, 2010.
17. Wiegmann D. A., Shappell S. A., *Human error perspectives in aviation*, „International Journal of Aviation Psychology”, 2001.
18. Wiener E. L., *Human factors in aviation*. Oxford, UK, Gulf Professional Publishing, 1989.
19. EASA_SMS_Tool.pdf (ulc.gov.pl), EASA, *Narzędzie oceny systemu zarządzania*.
20. ICAO, Doc. 9683 - *Human Factors Training Manual*.
21. ICAO, Doc. 9859 – *Safety Management Manual*, Wydanie IV, 2018.
22. Circular 253 - *Human Factors Digest No. 12 - Human Factors in Aircraft Maintenance and Inspection*.
23. ICAO, Doc. 9803 AN/761, Rezolution A26 – 9, *Line Operations Safety Audit (LOSA)*, First Edition – 2002,
24. <https://spoofing.skai-data-services.com/>.