

MERKISZ Jerzy, GALANT Marta, KARPIŃSKI Dominik, MARKOWSKI Jarosław

OCENA RYZYKA ZAGROZEŃ NA STANOWISKU KOORDYNATORA RUCHU LOTNICZEGO NAZIEMNEGO W MODELOWYM PORCIE LOTNICZYM

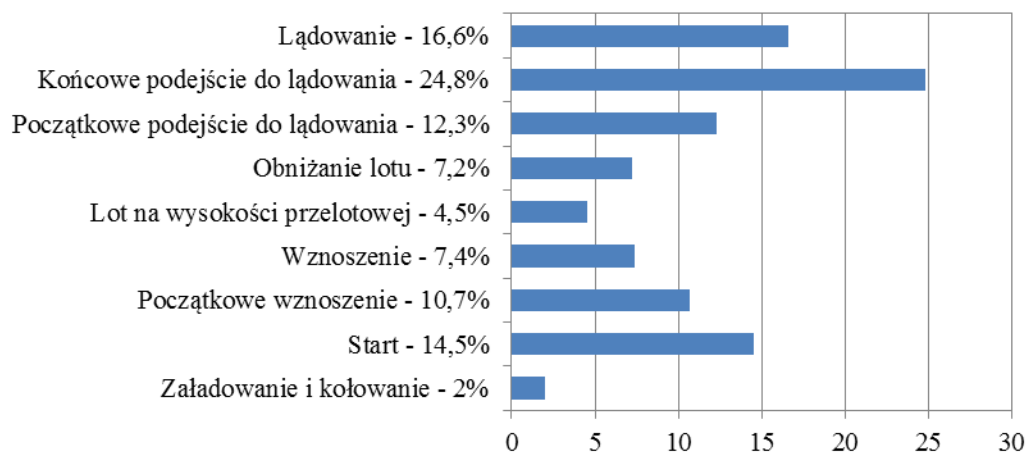
Streszczenie

W środowisku pracy jakim jest port lotniczy można zidentyfikować wiele źródeł zagrożeń. Sformułowane zagrożenia na stanowisku kontrolera ruchu lotniczego naziemnego zależą od samego koordynatora RLN, pilotów obsługiwanych przez niego statków powietrznych, stanu technicznego statków powietrznych oraz infrastruktury lotniska, a także mikroklimatu. W pracy uzasadniono potrzebę wykonywania oceny ryzyka zagrożeń na stanowisku koordynatora RLN. W pracy zawarto prezentację obszaru analiz ryzyka związanego ze stanowiskiem koordynatora RLN w modelowym porcie lotniczym. Następnie zidentyfikowano zagrożenia oraz dokonano oceny ryzyka zagrożeń na stanowisku pracy koordynatora RLN w modelowym porcie lotniczym.

WSTĘP

W lotnictwie przyjmuje się, że największym ryzykiem niepowodzenia cechują się start i lądowanie samolotu. Jest to potwierdzone wieloma badaniami i publikowanymi danymi statystycznymi zdarzeń niepożądanych. Według badań ICAO, około połowa wypadków lotniczych ma miejsce na lotniskach lub na przyległych do ich granic administracyjnych pasach o szerokości do 400m, natomiast kolejne 25% na pasach o szerokości do 800m. Łącznie więc 75% wszystkich wypadków lotniczych ma miejsce na lotniskach lub w ich bezpośrednim sąsiedztwie [6]. Szczegółową charakterystykę obrazującą fazy lotu samolotu i odpowiadające im procentowe udziały w zdarzeniach niepożądanych, przedstawia rysunek 1.

Dane statystyczne wskazują jako główną przyczynę wypadków tzw. czynnik ludzki [6]. Do tej grupy przyczyn zalicza się błędy załogi statku powietrznego (SP), a także innych osób związanych z ruchem lotniczym. Błędy ludzkie są przyczyną prawie 60% wszystkich wypadków. Jeżeli więc 75% wypadków ma miejsce na lotniskach i 60% z nich następuje z winy ludzi [6], istotnym wydaje się ocenianie i kontrolowanie ryzyka zagrożeń na stanowiskach bezpośrednio związanych z ruchem lotniczym. Do stanowisk tych można zaliczyć tzw. handling (odprawa, obsługa pasażerska), służby lotniskowe (dyżurni portu, koordynatorzy ruchu lotniczego naziemnego, ochrona lotniska), stanowiska związane ze służbami ruchu lotniczego (kontrolerzy, meteo, informatorzy FIS (*Flight Information Service* – Służba Informacji Powietrznej)) lub przedstawicielstwo linii lotniczych.



Rys. 1. Prezentacja faz lotu samolotu i odpowiadających im procentowych udziałów w zdarzeniach niepożądanych.

Źródło: [6]

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA STANOWISKA PRACY KOORDYNATORA RUCHU LOTNICZEGO NAZIEMNEGO

Stanowisko Koordynatora Ruchu Lotniczego Naziemnego (RLN) występuje w każdym większym porcie lotniczym. Koordynator RLN z języka angielskiego nazywany jest Marshallerem, a w języku potocznym, używanym przede wszystkim przez pracowników portów - Marszałkiem. Pasażerom samolotów stanowisko to może skojarzyć się z pojazdami oznaczonymi Follow Me. Koordynator RLN zajmuje się wprowadzaniem statków powietrznych na stanowiska postojowe oraz ich wyprowadzaniem z tychże stanowisk. Koordynator RLN ściśle współpracuje zarówno z organem kontroli lotniska (TWR) jak i z dyżurnym operacyjnym portu lotniczego. Praca na tym stanowisku wymaga dużej odpowiedzialności. Na rysunku 2. przedstawiono koordynatora RLN wraz z samochodem Follow Me, w charakterystycznych jaskrawych barwach.



Rys. 2. Widok koordynatora ruchu lotniczego naziemnego wraz z samochodem Follow Me na lotnisku Chopina w Warszawie

Źródło: [13]

Istnieje wiele czynników, które uzasadniają wybór stanowiska koordynatora ruchu lotniczego naziemnego do przeprowadzenia analiz związanych z zarządzaniem ryzykiem zagrożeń. Wymienić wśród nich można:

- wiedza społeczna dotycząca stanowiska ogranicza się do wiedzy o jego istnieniu. Brak natomiast jest znajomości jego nazwy, a tym bardziej wykonywanych czynności,
- koordynator obsługuje wszystkie samoloty przylatujące i odlatujące z lotniska, przez co jego błąd może spowodować szkodę dla wszystkich pasażerów samolotów pasażerskich,

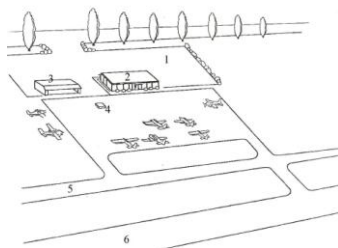
- szeroki zakres obowiązków koordynatora (ustawianie, nadzór nad bezpieczeństwem ruchu lotniczego naziemnego, podłączanie zasilania),
- narażenie na negatywne działanie czynników atmosferycznych spowodowane pracą na zewnątrz budynków,
- bagatelizowanie źródeł zagrożeń na stanowisku z uwagi na małą liczbę zarejestrowanych zdarzeń niepożądanych w obszarze jego funkcjonowania,
- wysokość kosztów zakupu i eksploatacji środków transportu lotniczego jest nieporównywalnie większa od kosztów tych w innych gałęziach transportu, w związku z tym każda kolizja powoduje ogromne straty dla linii lotniczych.

W pracy nie wzięto pod uwagę szkód, które dotyczą pasażerów linii lotniczych lub kosztów związanych z uszkodzeniem bądź kolizją samolotów. Przeanalizowane zostaną tylko zagrożenia dotyczące bezpośrednio koordynatora RLN.

2. ZAGROŻENIA NA STANOWISKU KOORYNATORA RUCHU LOTNICZEGO NAZIEMNEGO W MODELOWYM PORCIE LOTNICZYM

2.1. Opis modelowego portu lotniczego

Modelowy port lotniczy, w ramach którego przeprowadzona została analiza, jest średniej wielkości portem położonym w bliskiej okolicy miasta wojewódzkiego. Schemat ideowy modelowego portu lotniczego przedstawiony jest na rysunku 3.1. W ciągu roku port obsługuje ok. 1mln 250 tys. pasażerów. Ma dwa terminale – pasażerski oraz towarowy. Na płycie lotniska zlokalizowany jest jeden pas startowy o długości 2500 m oraz dwie drogi kołowania, przy czym jedna z nich jest drogą główną (zaznaczoną na rysunku 3) a druga – drogą pomocniczą używaną tylko w sytuacjach, w których nie może być wykorzystana główna droga kołowania. Powierzchnia głównej płyty postojowej (GPP) to 100 tys. m². Na GPP może znajdować się w jednym czasie ok. 20 dużych samolotów pasażerskich. Znajduje się tam także miejsce przeznaczone do przeprowadzania operacji odladania samolotów. Port połączony jest z miastem rozbudowaną infrastrukturą obejmującą linię kolejową prowadzącą do dworca głównego PKP oraz sieć linii autobusowych komunikacji miejskiej. Z modelowego portu lotniczego obsługiwane są regularne połączenia z pięcioma państwami europejskimi. Obsługuje też połączenia czarterowe do kurortów południowej Europy oraz Afryki.



Rys. 3. Schemat ideowy modelowego portu lotniczego, gdzie: 1 - płyta przeddworcowa od strony miasta, 2 - terminal pasażerski, 3 - terminal towarowy, 4 - główna płyta postojowa GPP, 5 - droga kołowania, 6 - droga startowa

Źródło: [12]

2.2. Opis stanowiska pracy koordynatora ruchu lotniczego naziemnego

Praca koordynatora ruchu lotniczego naziemnego wykonywana jest w znaczącej części na głównej płycie postojowej. Pracownicy mają dostęp do pomieszczenia socjalnego. W skład tego pomieszczenia wchodzi: pokój przeznaczony do odpoczynku, kuchnia i szatnia.

W pokoju pracownicy stanowiska mają dostęp do telewizora, a także łóżka, które pozwalają na zrelaksowanie się w czasie przerwy. Kuchnia jest kompletnie wyposażona. Koordynator RLN ma dostęp do lodówki, kuchenki elektrycznej, kuchenki mikrofalowej oraz czajnika i opiekacza. Szatnia wyposażona jest w pełny węzeł sanitarny. Całe pomieszczenie socjalne jest na tyle duże, że nawet podczas dużej ilości pracowników na zmianie każdy może czuć się komfortowo.

Praca koordynatora RLN opiera się przede wszystkim na prowadzeniu statków powietrznych przy pomocy samochodu „follow me”. Pojazd ten jest więc głównym narzędziem pracy koordynatora. Podczas ustawiania samolotu na płycie postojowej, przy ograniczonej widoczności, koordynator RLN używa tzw. pałek. Są to swego rodzaju latarki, które pozwalają na pokazywanie wskazówek dla pilota nawet w czasie gęstej mgły. Latarki te przedstawione są na rysunku 4. Koordynator wyposażony jest także w radiostację przenośną, używaną do kontaktu z wieżą, oraz stacjonarną zamontowaną w samochodzie.



Rys. 4. Widok latarek używanych przez koordynatora ruchu lotniczego pozwalających na kontakt z pilotem w czasie mgły

Źródło: [13]

Żadne większe lotnisko nie może obejść się bez osoby kontrolującej ruch naziemny statków powietrznych (SP). Przedstawiając obowiązki KRLN należy wspomnieć o tzw. zasadzie 3xU. Opiera się ona na trzech podstawowych zadaniach:

- **ustawianiu** SP na stanowiskach postojowych
- **ułatwianiu** dowódcom SP wykonywania manewrów na płycie postojowej lotniska
- **ubezpieczeniu** statków powietrznych w czasie kołowania w pobliżu przeszkód

Szczegółowy zakres obowiązków KRLN obejmuje:

- wprowadzanie i ustawianie SP na stanowiskach postojowych,
- wyprowadzanie SP ze stanowisk postojowych,
- prowadzenie SP w naziemnym ruchu lotniczym od chwili rozpoczęcia podawania sygnałów lub przejścia prowadzenia statku powietrznego,
- przekazywanie informacji o momencie podstawienia i zabrania podstawek dla odlatujących i przylatujących SP,
- sprawdzenie dostępności stanowiska postojowego po odlocie SP,
- nadzór nad płynnością ruchu kołowego na płytach postojowych, drogach technicznych i serwisowych oraz w obrębie tych płyt podczas wykonywania czynności operacyjnych,
- kontrola infrastruktury płytowej,
- potwierdzenie gotowości stanowiska do obsługi SP,
- przekazywanie informacji o konieczności oczyszczenia stanowisk postojowych,
- zgłaszanie nieprawidłowości i odstępstw od ogólnie przyjętych procedur,
- dbanie o zdatność powierzonych urządzeń i środków niezbędnych do wykonywania zadań.

2.3. Źródła zagrożeń na stanowisku koordynatora ruchu lotniczego naziemnego

Przyjęto, że grupy pytań w liście kontrolnej pytań o występowanie źródeł zagrożeń mają następujące nazwy:

- koordynator RLN,
- piloci statków powietrznych,

- stan techniczny samolotu,
- infrastruktura lotniska,
- mikroklimat.

Na podstawie listy kontrolnej dokonano rozpoznania źródeł zagrożeń. Dokonano tego poprzez zaznaczenie odpowiedzi na poszczególne pytania w niej zawarte. Skrócona lista pytań kontrolnych zawierająca oznaczenia odpowiedzi przedstawiona jest w tabeli 1.

Tab. 1. Skrócona lista pytań o występowanie źródeł zagrożeń

Lp.	Pytania kontrolne o występowanie źródeł zagrożeń	Odpowiedź	
		TAK	NIE
GRUPA PYTAŃ 1 - koordynator RLN			
1.1	Czy istnieje możliwość, że KRLN nie jest w dobrej kondycji psychofizycznej?	✓	
1.2	Czy KRLN został przeszkolony zgodnie z zajmowanym stanowiskiem?	✓	
...	...		✓
1.22	Czy istnieje możliwość uszkodzenia pojazdu Follow Me?	✓	
1.23	Czy hałas spowodowany pracą silników statków powietrznych może spowodować uszkodzenie narządu słuchu lub głuchotę KRLN?	✓	
GRUPA PYTAŃ 2 – piloci statków powietrznych			
2.1	Czy istnieje możliwość, że pilot samolotu nie jest w dobrej kondycji psychofizycznej?	✓	
2.2	Czy istnieje możliwość, że pilot samolotu nie dostosowuje prędkości do zaleceń?	✓	
...	...	✓	
2.11	Czy istnieje możliwość, że pilot samolotu nie widzi KRLN sygnalizującego manewry?	✓	
GRUPA PYTAŃ 3 – stan techniczny samolotu			
3.1	Czy istnieje możliwość, że urządzenia komunikacji radiowej w samolocie ulegną uszkodzeniu w czasie lotu/lądowania?	✓	
...	...	✓	
3.4	Czy występuje możliwość zranienia lub spowodowania śmierci KRLN wskutek uruchamiania silników statków powietrznych?	✓	
GRUPA PYTAŃ 4 – infrastruktura lotniska			
4.1	Czy jest możliwe, że nawierzchnia na płycie postojowej jest uszkodzona?		✓
...	✓	
4.6	Czy możliwe jest wystąpienie awarii w instalacji elektrycznej?	✓	
GRUPA PYTAŃ 5 – mikroklimat			
5.1	Czy istnieje możliwość, że warunki atmosferyczne ulegną gwałtownej zmianie?	✓	
...	...	✓	
5.5	Czy istnieje możliwość, porażenia KRLN piorunem?	✓	

Źródło: opracowanie własne na podstawie [1, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 14, 16]

Rozpoznane źródła zagrożeń zestawiono w tabeli 2. Źródła zagrożenia wynikają z odpowiedzi pokrywającej się z zaznaczoną kolorem rubryką listy pytań kontrolnych. Zaznaczone kolorem są zaś rubryki w których odpowiedź twierdząca generuje zagrożenie.

Tab. 2. Źródła zagrożeń wynikające z listy pytań kontrolnych [2, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 14, 16]

Ozn.	Rozpoznane źródła zagrożeń na podstawie wybranych pytań kontrolnych
<1.1>	Zła kondycja psychofizyczna KRLN
<1.4>	Atak terrorystów – w konsekwencji nie realizowanie swoich zadań przez KRLN
<1.5>	Uszkodzenie urządzeń radiotelefonicznych
<1.6>	Rozproszenie uwagi KRLN
<1.8>	Praca na wysokościach
<1.9>	Przenoszenie/podnoszenie ładunków/przedmiotów o dużej masie
<1.11>	Występowanie elementów o ostrych krawędziach w miejscu pracy KRLN
<1.12>	Przedmioty w otoczeniu KRLN stwarzające możliwość uderzenia się o nie
<1.13>	Gwałtowne lub nagłe używanie dużej siły przez KRLN
<1.17>	Monotonia czynności wykonywanych na stanowisku KRLN
<1.18>	Duża odpowiedzialność i mała bądź zerowa tolerancja na błędy na stanowisku KRLN
<1.19>	Wykonywanie czynności na stojąco przez ponad 30 minut
<1.21>	Możliwość wystąpienia kolizji komunikacyjnej z udziałem samochodu Follow Me
<1.22>	Możliwość uszkodzenia pojazdu Follow Me
<1.23>	Hałas spowodowany pracą silników statków powietrznych mogący spowodować uszkodzenie narządu słuchu lub głuchotę KRLN
<2.1>	Zła kondycja psychofizyczna pilota samolotu
<2.2>	Nie dostosowanie prędkości samolotu do zaleceń
<2.3>	Nie dostosowanie prędkości samolotu do umiejętności pilota
<2.4>	Nie wykonywanie wszystkich czynności związanych z wyprowadzaniem i wprowadzaniem samolotów na płytę postojową zgodnie z zaleceniami i przepisami
<2.6>	Nieodpowiednie zachowanie pilota spowodowane złym stanem zdrowia pilota
<2.9>	Pogorszenie stanu zdrowia pilota samolotu (np. wzroku) w krótkim czasie od okresowych badań lekarskich
<2.10>	Dekoncentracja pilota wywołana złym stanem technicznym samolotu
<2.11>	Brak kontaktu wzrokowego pomiędzy pilotem samolotu a KRLN
<3.1>	Uszkodzenie urządzeń komunikacji radiowej w samolocie w czasie lotu/lądowania
<3.2>	Rozszczelnienie pokładu samolotu (np. otwarcie luku bagażowego)
<3.3>	Wystąpienie awarii układu hamowania samolotu
<3.4>	Uruchamianie silników statków powietrznych powodujące zranienia lub śmierć KRLN
<4.2>	Nagłe poważne zanieczyszczenie płyty lotniska
<4.3>	Brak oświetlenia płyty postojowej przy ograniczonej widoczności
<4.4>	Zaleganie lodu lub śniegu na płycie postojowej
<4.6>	Wystąpienie awarii w instalacji elektrycznej
<5.1>	Nagła zmiana warunków atmosferycznych
<5.2>	Śliska nawierzchnia płyty postojowej
<5.3>	Oślepienie KRLN przez promienie słoneczne
<5.5>	Porażenie KRLN piorunem

Źródło: opracowanie własne na podstawie [2, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 14, 16]

2.4. Zagrożenia zidentyfikowane na stanowisku pracy koordynatora ruchu lotniczego naziemnego

Zgodnie z literaturą można wyróżnić sześć typów źródeł zagrożeń: fizyczne, chemiczne, biologiczne, psychofizyczne, osobowe i związane z organizacją pracy [4]. Grupowanie zatem przeprowadzone zostanie zgodnie z tym podziałem.

Poszczególne zagrożenia mogą pochodzić od jednego lub kilku źródeł zagrożeń. Gdy występuje ich kilka wystarczy wystąpienie jednego źródła aby nastąpiła aktywizacja zagrożenia. Zdefiniowane zagrożenia zostały przedstawione w tabeli 3.

Tab. 3. Rozpoznane zagrożenia przedstawione w łańcuchu ŻZ – Z – ZN (źródło zagrożenia – zagrożenie – zdarzenie niepożądane) [2, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 14, 16]

<i>Źródła zagrożenia</i>	<i>Zagrożenie</i>	<i>Zdarzenia niepożądane</i>
ZAGROŻENIA FIZYCZNE		
Zła kondycja psychofizyczna <1.1> Rozproszenie uwagi KRLN <1.6> Gwałtowne używanie dużej siły <1.13> Nagle poważne zanieczyszczenie płyty lotniska <4.2> Naleganie lodu lub śniegu na płycie postojowej <4.4> Śliska powierzchnia płyty postojowej <5.2>	Zagrożenie upadkiem na tym samym poziomie	Złamanie/ zwichnięcie kończyn, potłuczenia, wstrząśnienie mózgu
Zła kondycja psychofizyczna <1.1> Rozproszenie uwagi KRLN <1.6> Występowanie przedmiotów, o które można się uderzyć <1.12> Gwałtowne używanie dużej siły <1.13>	Zagrożenie uderzeniem o przedmioty	Złamanie/ zwichnięcie kończyn, stłuczenia, zmiążdżenie palców u rąk i stóp
...
Nagła zmiana warunków atmosferycznych <5.1>	Zagrożenie przeiębieniem, przegrzaniem	Udar cieplny, przegrzanie, przeiębienie
Brak oświetlenia płyty postojowej przy ograniczonej widoczności <4.3> Oślepienie KRLN przez promienie słoneczne <5.3>	Zagrożenie przeciążeniem narządu wzroku	Choroba oczu, chwilowe oślepienie
Rozproszenie uwagi KRLN <1.6> Wystąpienie awarii w instalacji elektrycznej <4.6> Porażenie KRLN piorunem <5.5>	Zagrożenie porażeniem prądem	Uszkodzenie ciała charakterystyczne dla porażenia prądem, śmierć
Uruchamianie silników lotniczych <3.4>	Zagrożenie skutkami błędów przy uruchomianiu silników lotniczych	Zranienie, uszkodzenie narządu słuchu, śmierć
Praca silników statków powietrznych <1.23> Uruchamianie silników lotniczych <3.4>	Zagrożenie wibracjami	Uszkodzenie układu kostnego, choroby narządów wewnętrznych człowieka, choroby układu nerwowego
ZAGROŻENIA PSYCHOFIZYCZNE I OSOBOWE		
Atak terrorystyczny <1.4> Monotonia wykonywanych czynności <1.17> Duża odpowiedzialność i mała lub zerowa tolerancja błędu <1.18> Awaria urządzeń radiotelefonicznych <1.5>	Zagrożenie skutkami nadmiernego obciążenia układu nerwowego	Nerwice, stany depresyjne, zaburzenia snu
Zła kondycja psychofizyczna KRLN <1.1> Rozproszenie uwagi KRLN <1.6> Uszkodzenie pojazdu Follow Me <1.22> Zła kondycja psychofizyczna pilota <2.1> Błędy pilota w prowadzeniu samolotu <2.2>, <2.3>, <2.4>, <2.6>, <2.9>, <2.10> Brak kontaktu wzrokowego KRLN z pilotem <2.11>	Zagrożenie zderzeniem samolotu z samochodem follow me	Straty materialne, potłuczenia, zranienia, śmierć
ZAGROŻENIA ZWIĄZANE Z ORGANIZACJĄ PRACY		
Awaria urządzeń radiotelefonicznych <1.5> Szeroko pojęte uszkodzenie samolotu <3.1>, <3.2>, <3.3>	Zagrożenie skutkami błędów organizacyjnych w miejscu pracy	Stres, nerwice, stany depresyjne, zaburzenia snu, zaburzenia łaknienia

Źródło: opracowanie własne na podstawie [2, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 14, 16]

3. OCENA RYZYKA ZAGROŻEŃ NA STANOWISKU PRACY KOORDYNATORA RUCHU LOTNICZEGO NAZIEMNEGO W MODELOWYM PORCIE LOTNICZYM

Ryzyko zagrożeń generowanych na stanowisku koordynatora RLN zostało ocenione metodą Risk Score.

Wyróżnia się dwie podstawowe grupy metod ocen ryzyka zagrożeń – ilościowe i jakościowe. Metoda Risk Score należy do grupy metod jakościowych. Jest metodą wskaźnikową. Została opracowana na potrzeby marynarki wojennej USA [7]. Ryzyko w metodzie Risk Score jest szacowane na podstawie zależności [3]:

$$R = S \times E \times P \quad (4.1)$$

gdzie: S – poziom stopnia szkód generowanych przez zagrożenie,
 E – poziom ekspozycji na zagrożenie,
 P – poziom prawdopodobieństwa pojawienia się szkody.

Szacowanie poziomu stopnia szkód, poziomu ekspozycji na zagrożenie oraz poziomu prawdopodobieństwa pojawienia się szkód, odbywa się według specjalnie opracowanych skal. Wartości tych wskaźników dla każdego zidentyfikowanego zagrożenia przedstawione są w literaturze (pozycja [12]).

Ryzyko można podzielić na trzy podstawowe kategorie [15]:

- akceptowane,
- tolerowane,
- nieakceptowane.

Kategoryzacja ryzyka przedstawiona jest w tabeli 4.

Tab. 4. Poziomy i kategorie ryzyka

<i>Poziom ryzyka</i>	<i>Kategoria ryzyka</i>
Pomijalne	akceptowane
Małe	
Istotne	tolerowane
Duże	nieakceptowane
Bardzo duże	

Źródło: [15]

4. SZACOWANIE RYZYKA ZAGROŻEŃ I JEGO WARTOŚCIOWANIE

Dla każdego zdefiniowanego w rozdziale 3 zagrożenia zostały przypisane odpowiednie zmienne charakteryzujące poziom szkód generowanych przez aktywizację zagrożenia, ekspozycję na zagrożenie oraz prawdopodobieństwo pojawienia się szkody. Szacowanie ryzyka zagrożeń na stanowisku koordynatora RLN, zidentyfikowanych wcześniej, przedstawione jest poniżej (nazwy zagrożeń przedstawione są zgodnie z tabelą 4). Przy zagrożeniach o kategorii innej niż ryzyko tolerowane, zostały przeprowadzone działania mające na celu redukcję ryzyka do poziomu akceptowanego.

Ocena ryzyka zagrożeń na stanowisku koordynatora RLN w modelowym porcie lotniczym metodą Risk Score przed i po postępowaniu wobec ryzyka przedstawiona jest w tabeli 5. Uwzględniono tam wszystkie zmienne oraz podano wartość wskaźnika ryzyka przed

i po podjęciu koniecznych działań wynikających z postępowania wobec ryzyka. Podano także kategorie ryzyka.

Tab. 5. Ocena ryzyka na stanowisku koordynatora ruchu lotniczego naziemnego

Lp.	Zagrożenie	Przed redukcją ryzyka					Kategoria ryzyka	Postępowanie wobec ryzyka	Po redukcji ryzyka (w przypadku, gdy była konieczna)					Kategoria ryzyka	Postępowanie wobec ryzyka
		S	E	P	R	S			E	P	R				
9	porażeniem prądem	15	6	1	90	tolerowane	stosowanie napięć bezpiecznych w przewodach, prawidłowe podłączanie urządzeń do instalacji, szkolenia BHP	15	6	0,5	45	akceptowane	kontrola stanu technicznego i urządzeń elektrycznych		
10	skutkami błędów przy uruchamianiu silników lotniczych	3	6	3	54	akceptowane	zachowanie szczególnej ostrożności przy uruchamianiu silników lotniczych	-	-	-	-	-	-		
11	wibracjami	15	6	1	90	tolerowane	stosowanie napięć bezpiecznych w przewodach, prawidłowe podłączanie urządzeń elektrycznych, szkolenia BHP	15	6	0,5	45	akceptowane	kontrola stanu technicznego instalacji elektrycznych		
12	chorobami układu ruchu	3	6	10	180	tolerowane	częste zmienianie pozycji w czasie pracy, ograniczenie podnoszenia ładunków o dużej masie	3	6	3	54	akceptowane	częste zmienianie pozycji w czasie pracy		
13	Skutkami nadmiernego obciążenia układu nerwowego	3	6	10	180	tolerowane	wzmocnienie ochrony w porcie lotniczym, kontrola urządzeń radiotelefonicznych, unikanie monotonii w czynnościach wykonywanych przez koordynatora RLN	3	6	3	54	akceptowane	kontrola urządzeń radiotelefonicznych, unikanie monotonii w czynnościach wykonywanych przez koordynatora RLN		
14	zderzeniem samolotu z samochodem follow me	15	3	3	105	tolerowane	dokładne i wzmocnione kontrole stanu technicznego pojazdu, unikanie sytuacji braku kontaktu wzrokowego pomiędzy koordynatorem RLN a pilotem, zachowanie uwagi	15	3	1	45	akceptowane	kontrola stanu technicznego pojazdu, zachowanie uwagi		
15	skutkami błędów organizacyjnych w miejscu pracy	3	3	6	54	akceptowane	kontrola urządzeń radiotelefonicznych, dbanie o odpowiedni stan techniczny samolotu	-	-	-	-	-	-		

Lp.	Zagrożenie	Przed redukcją ryzyka					Kategoria ryzyka	Postępowanie wobec ryzyka	Po redukcji ryzyka (w przypadku, gdy była konieczna)					Kategoria ryzyka	Postępowanie wobec ryzyka
		S	E	P	R	S			E	P	R				
1	upadkiem na tym samym poziomie	3	6	6	108	tolerowane	stosowanie odpowiedniego obuwia, zachowanie uwagi i ostrożności	3	6	3	54	akceptowane	zachowanie ostrożności		
2	upadkiem na niższy poziom	7	6	6	252	nieakceptowane	zachowanie uwagi, ograniczenie prac na wysokości, ograniczenie wykonywania gwałtownych ruchów podczas pracy na wysokościach	7	6	1	42	akceptowane	zachowanie uwagi		
3	uderzeniem o przedmioty	3	6	6	108	tolerowane	zachowanie uwagi, unikanie wykonywania gwałtownych ruchów	3	6	3	54	akceptowane	zachowanie uwagi		
4	zranieniem	1	6	6	36	akceptowane	zachowanie ostrożności, zabezpieczenie ostrych krawędzi	-	-	-	-	-	-		
5	skutkami pożaru	15	6	0,5	45	akceptowane	wyposażenie portu lotniczego w odpowiednią ilość sprzętu przeciwpożarowego, kontrola stanu urządzeń elektrycznych i mechanicznych, szkolenia BHP, zachowanie uwagi	-	-	-	-	-	-		
6	skutkami hałasu	7	10	6	420	nieakceptowane	stosowanie słuchawek antyhałasowych, stosowanie zatyczek do uszu, prowadzenie pomiarów natężenia hałasu, działania prowadzące do wyciszenia napędów startów powietrznych	7	10	0,5	35	akceptowane	stosowanie słuchawek antyhałasowych, stosowanie zatyczek do uszu		
7	przeziębieniem, przegrzaniem	3	6	6	108	tolerowane	używanie odpowiedniej odzieży roboczej, unikanie przebywania bez potrzeby w niekorzystnych warunkach atmosferycznych	3	6	3	54	akceptowane	używanie odpowiedniej odzieży roboczej		

PODSUMOWANIE

W środowisku pracy jakim jest port lotniczy można zidentyfikować wiele źródeł zagrożeń. Sformułowane zagrożenia zależą od koordynatora ruchu lotniczego naziemnego, pilotów obsługiwanych przez niego statków powietrznych, stanu technicznego statków powietrznych oraz infrastruktury lotniska, a także mikroklimatu.

W niniejszym artykule zdefiniowano 35 źródeł zagrożeń, które mogą mieć miejsce w obszarze stanowiska koordynatora ruchu lotniczego naziemnego. Spośród nich wybrano 15 zagrożeń poddanych dalszej analizie. Wśród zdefiniowanych zagrożeń, jedno osiągnęło poziom ryzyka określony jako bardzo duży, jedno jako duży, a dziewięć poziom istotny. Dla

zagrożeń tych konieczna była poprawa poziomu prawdopodobieństwa aktywizacji zagrożenia. Można tego dokonać poprzez właściwą organizację pracy oraz unikanie czynności wykonywanych w sposób niezgodny z obowiązującymi procedurami. Pozostałe cztery zagrożenia nie wymuszają konieczności wprowadzenia działań redukujących ryzyko zagrożeń. Dla utrzymania obecnych kategorii ryzyka zagrożeń zaproponowano jednak do stosowania listę działań profilaktycznych. Weryfikacja i aktualizacja oceny ryzyka zawodowego powinna zostać przeprowadzona w momencie wprowadzenia zmian w systemie pracy. W przypadku gdy system nie ulegnie zmianie proponuje się, aby weryfikacja i aktualizacje odbyły się w ciągu 3 lat od przeprowadzenia niniejszej oceny ryzyka zawodowego.

BIBLIOGRAFIA

1. Grochowski M., *Wnioski z badań zdarzeń lotniczych prowadzonych przez komisję badań wypadków lotniczych lotnictwa państwowego*. Materiały konferencji Bezpieczeństwo i niezawodność oraz rozwój lotnictwa w regionach, AIRSHOW 2009, Toruń, 2009, s. 65÷75.
2. Kadziński A., Juszcak J., Kobaszyńska-Twardowska A., *Źródła zagrożeń na przejazdach kolejowych*. Pojazdy Szynowe, kwartalnik, 2010, nr 3, s.44÷49.
3. Kadziński A., *Materiały pomocnicze do wykładów z przedmiotu Bezpieczeństwo w Transporcie*, Politechnika Poznańska, Wydział Maszyn Roboczych i Transportu, 2008, niepublikowane.
4. Kadziński A., *Materiały pomocnicze do zajęć, Identyfikacja zagrożeń – element metod zarządzania ryzykiem zagrożeń w systemach pracy*, Politechnika Poznańska, Wydział Maszyn Roboczych i Transportu, 2010, niepublikowane.
5. Klupś K., Szukajło Z., *Ocena ryzyka zawodowego na stanowisku nurka MSWiA*, prezentacja ze strony internetowej: www.pila.psp.wlkp.pl, Piła, 2007.
6. Kociołek K. T., *Bezpieczeństwo na lotniskach - okiem strażaka*, ForSec, miesięcznik, 2007, nr 6.
7. Romanowska-Słomka I., Słomka A., *Karty oceny ryzyka zawodowego dla 100 stanowisk pracy*. Wydawnictwo SIGMA-NOT, Kraków, 2008.
8. Romanowska-Słomka I., Słomka A., *Zarządzanie ryzykiem zawodowym*. Wydawnictwo Tarbonus, Tarnobrzeg, 2005.
9. Sasim B., *Materiały pomocnicze do przedmiotu Ruch Lotniczy*, Politechnika Poznańska, Wydział Maszyn Roboczych i Transportu, 2010, niepublikowane.
10. Skuza L., *Co warto wiedzieć o ryzyku zawodowym*. Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr, Gdańsk, 2001.
11. Strona internetowa http://manhaz.cyf.gov.pl/manhaz/szkola/pdf/S5/Metody%20oszac%20ryzyk_Seveso/Przewodnik/Rozdzial_2.pdf, 06.11.2010.
12. Świątecki A., Nita P., Świątecki P., *Lotniska*, Wydawnictwo Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych, Warszawa, 1999.
13. Zalewski P., *Samoloty w Polsce*, wydawnictwo Carta Blanca, Warszawa, 2009.
14. Zawieska W. (red.), *Ryzyko zawodowe. Metodyczne podstawy oceny*. Wydawnictwo CIOP-BIP, Warszawa, 2007.
15. *Zintegrowany System Bezpieczeństwa Transportu. III Tom. Koncepcja zintegrowanego systemu bezpieczeństwa transportu w Polsce*. Redaktor pracy zbiorowej Krystek R. Politechnika Gdańska, Gdańsk 2010, WKŁ, Warszawa 2010.
16. *Zintegrowany System Bezpieczeństwa Transportu. II Tom. Uwarunkowania rozwoju integracji systemów bezpieczeństwa transportu*. Redaktor pracy zbiorowej Krystek R. Politechnika Gdańska, Gdańsk 2009, WKŁ, Warszawa, 2009.

RISK ASSESSMENT IN THE OCCUPATION AS MARSHALLER

Abstract

The work environment is an airport which can identify many sources of danger. Formulated hazards at the occupation as Marshaller depend on Marshaller, the pilots of aircrafts, technical condition of aircraft and airport infrastructure, and microclimate. The paper justified the need to perform a risk assessment of threats on the position of Marshaller. This paper contains a presentation area of risk analysis associated with the position of Marshaller in the model airport. Then the identified hazards and risk assessment of hazards in the workplace Marshaller in the model airport.

Autorzy:

prof. dr hab. inż. **Jerzy Merkisz** – Politechnika Poznańska, Instytut Silników Spalinowych i Transportu

mgr inż. **Marta Galant** – Politechnika Poznańska, Instytut Silników Spalinowych i Transportu

mgr inż. **Dominik Karpiński** – Politechnika Poznańska, Instytut Silników Spalinowych i Transportu

dr inż. **Jarosław Markowski** – Politechnika Poznańska, Instytut Silników Spalinowych i Transportu