

Aspekt standaryzacji w procesie zintegrowanego zarządzania ryzykiem

Michał Kozłowski

We wprowadzeniu przedstawiono wnioski z przeprowadzonego studium zagadnienia zarządzania ryzykiem w lotnictwie cywilnym i systemach zarządzania opartych na normach ISO. W dalszej części artykułu scharakteryzowano proces zarządzania ryzykiem, w aspekcie integracji i sformułowano praktyczne wnioski dotyczące konieczności wprowadzenia pewnych standardów ujednociających proces zintegrowanego zarządzania ryzykiem.



dr inż.
Michał Kozłowski;
Adiunkt w Zakładzie Inżynierii Transportu Lotniczego
Wydziału Transportu Politechniki Warszawskiej

Wprowadzenie

Rozpatrując historię rozwoju lotnictwa cywilnego w aspektach: technicznych, standaryzacji i zarządzania, można stwierdzić, że aktualnie największą dynamiką rozwoju charakteryzuje się obszar zarządzania. Wynika to z nowelizacji przepisów prawnych, które (najczęściej w odpowiedzi na rosnące społeczne potrzeby bezpieczeństwa, ochrony środowiska i jakości życia) wprowadzają obowiązki stosowania wskazanych systemów zarządzania w określonym zakresie. Rozwijanie i doskonalenie obszarów organizacji i zarządzania wynika również ze zmian zachodzących w otoczeniu gospodarczym i ekonomicznym, co przejawia się w szczególności stale wzrastającym poziomem konkurencji i stopniem złożoności relacji biznesowych. Współcześnie, procesy te dotyczą w równym stopniu wszystkich podmiotów prowadzących działalność w lotnictwie cywilnym i w praktyce przekładają się na powszechne wdrażanie systemów zarządzania opartych na odpowiednich standardach normatywnych, do których w szczególności należą:

- System Zarządzania Bezpieczeństwem (ang. Safety Management System – SMS), oparty na standardzie Aneksu 19 ICAO i Podręczniku ICAO Doc 9895;
- System Zarządzania Jakością (ang. Quality Management System – QMS), oparty na standardzie normy ISO 9001;
- System Zarządzania Środowiskowego (ang. Environmental Management System – EMS), oparty na standardzie normy ISO 14001;

- System Zarządzania Bezpieczeństwem i Higieną Pracy (ang. Occupational Health and Safety Management System – OHSAS), oparty np. na standardzie normy PN-N 18001;
- System Zarządzania Bezpieczeństwem Informacji (ang. Information Security Management System – ISMS), oparty na standardzie normy ISO 27001;
- System Zarządzania Biznesową Ciągłością Działania (ang. Business Continuity Management System – BCMS), oparty na standardzie normy ISO 22301.

Obszar i zakres wdrożenia poszczególnych systemów zarządzania determinowany jest wymaganiami odpowiednich przepisów prawnych (np.: SMS – Aneks 14 ICAO, Aneks 19 ICAO, Rozporządzenie UE 139/2014; QMS – Aneks 14 ICAO, Aneks 15 ICAO, Rozporządzenie UE 73/2010, Rozporządzenie UE 139/2014; ISMS – Rozporządzenie UE 73/2010), jak również wynika z autonomicznych decyzji kierownictwa podmiotu o przyjęciu do stosowania odpowiednich standardów zarządzania, w celu zapewnienia skutecznego i efektywnego osiągnięcia określonych celów biznesowych lub wynikających z przepisów prawnych (np.: BCMS – Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. Prawo lotnicze (w przypadku podmiotów związanych wymaganiami użyteczności publicznej), Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym, Rozporządzenie RM z dnia 30 kwietnia 2010 r. w sprawie Narodowego Programu Ochrony Infrastruktury Krytycznej, Rozporządzenie RM z dnia 30 kwietnia 2010 r. w sprawie planów ochrony infrastruktury krytycznej; EMS – Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska; ISMS – Ustawa z dnia 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych; OHSAS – Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy).

Należy zwrócić uwagę, że komponentem który występuje we wszystkich ww. systemach zarządzania (i ich standardach normatywnych) jest zarządzanie ryzykiem dotyczącym odpowiednio: bezpieczeństwa operacji lotniczych (SMS), środowiska naturalnego (EMS), zdrowia i życia ludzkiego (OHSAS),

bezpieczeństwa informacji (ISMS), ciągłości działania (BCMS). Również w zakresie QMS zarządzane jest (nie wyrażone *expressis verbis*) ryzyko, rozumiane odpowiednio jako „niezgodność” lub „potencjalna niezgodność” [1].

Istotnym dla przedmiotu dalszych rozważań jest fakt, że definiowane na poziomie strategicznym i operacyjnym wymagania i warunki prowadzenia działalności (w każdym zakresie) w lotnictwie cywilnym, oparte jest na zarządzaniu ryzykiem (w szczególności bezpieczeństwa, ale nie wyłącznie) bez względu na to, czy zostało to formalnie zadeklarowane i wyrażone, czy wynika tylko z określonych celów i stosowanych metod postępowania.

Taki stan rzeczy, czyni zasadnym i celowym integrowanie działań oraz metod i procedur dotyczących zarządzania (jakiegokolwiek rodzaju) ryzykiem.

Integracja Systemów Zarządzania

Zasadność integracji systemów zarządzania wynika nie tylko z wyników przeprowadzonego powyżej studium. Wynika to również ze znaczącej złożoności procesów, struktur i relacji (biznesowych, operacyjnych, technicznych, prawnych i umownych), które muszą być integrowane, w celu optymalizacji ich skuteczności i efektywności, w szczególności poprzez minimalizację zaangażowanych zasobów (materialnych, systemowych, czasu pracy) wykorzystywanych do osiągnięcia celów. Został to również wyrażone przez ICAO [10], w opinii której organizacje i podmioty prowadzące działalność w lotnictwie stanowią „system systemów”. Spowodowane jest to tym, że organizacje lotnicze muszą wdrażać i zarządzać wieloma różnymi systemami, aby skutecznie spełniać określone wymagania i osiągać założone cele w zakresie swojej działalności. Do zbioru tych systemów zarządzania w praktyce najczęściej należą właśnie ww. systemy zarządzania, tj.: SMS, QMS, OHSAS, EMS, ISMS i BCMS, skutkiem czego jest powszechna tendencja do łączenia (integrowania) wszystkich tych

zróżnicowanych merytorycznie (cele, wymagania normatywne, metody i procedury) systemów zarządzania, w celu:

- ograniczania przypadków powielania pracy, a co za tym idzie obniżenia kosztów pracy;
- minimalizacji ryzyk dotyczących wszystkich aspektów prowadzonej działalności i wzrostu rentowności;
- zrównoważenia potencjalnie sprzecznych celów;
- zlikwidowania (lub znaczącego ograniczenia) potencjalnie sprzecznych obowiązków i zależności;
- rozproszenia „systemów władzy” i zapewnienia odpowiednio szerokiego spektrum podejmowania decyzji w odniesieniu do zróżnicowanych celów.

Pomimo tego, że ICAO zaleca integrację systemów zarządzania, nie zostały jednak wydane żadne zharmonizowane normy i zalecane metody postępowania (ang. Standards and Recommended Practices – SARPs) w zakresie integracji (opartych na różnych standardach normatywnych) systemów zarządzania. Podobna sytuacja ma miejsce w obszarze regulacji Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa Lotniczego (ang. European Aviation Safety Agency – EASA). EASA również podkreśla znaczenie integracji SMS i QMS [12, 13], ale aktualnie nie zostały wydane żadne szczegółowe regulacje w tym zakresie.

W takim stanie faktycznym i formalnym zakresie, stopień i sposób integracji poszczególnych systemów zarządzania jest (opartym na arbitralnych decyzjach) autonomicznym działaniem każdego podmiotu. W tym kontekście, integracja systemów zarządzania obejmuje obszary:

- systemowy;
- zarządzania ryzykiem.

Standardy normatywne (ICAO i ISO) wszystkich (będących przedmiotem rozważań) systemów zarządzania określają wymagania systemowe w zakresie nadzoru nad dokumentami i zapisami, audytów, działań zapobiegawczych, doskonalących i korygujących, przeglądów systemów zarządzania, ustanowienia polityk i komunikacji, które sensu stricto są tożsame i komplementarne. Wynika to z faktu, że rozwiązania ICAO w zakresie SMS zostały oparte właśnie na normie ISO 9001 i nie ma pomiędzy nimi żadnych różnic systemowych, a do wspólnych cech należą m.in.:

- wymaganie planowania i zarządzania;
 - wymaganie zapewnienia adekwatności i skuteczności;
 - kompleksowość (dotyczą każdej funkcji, procesu i osoby w organizacji);
 - wymaganie ciągłego doskonalenia;
- i jak podkreśla ICAO, do SMS i QMS należy

podchodzić z perspektywy synergii [10]. Z uwagi na to, norma ISO 9001 daje dobrą podstawę do ustanowienia (z odpowiednim uwzględnieniem szczegółowych wymagań standardów normatywnych innych systemów) i wdrożenia procedur systemowych, jednolicie stosowanych we wszystkich systemach zarządzania, w celu zapewnienia ich skuteczności, adekwatności, efektywności i doskonalenia, w aspekcie integracji (merytorycznej i systemowej).

Możliwość ta wynika również z tego, że Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna (ang. International Organization for Standardization – ISO) i Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna (ang. International Electrotechnical Commission – IEC) utworzyły wyspecjalizowany system światowej normalizacji, powołując wspólne komitety techniczne, redagujące normy międzynarodowe zgodnie z zasadami określonymi w odpowiednich Dyrektywach ISO/IEC, zgodnie z którymi poszczególne normy systemów zarządzania są redagowane w sposób zapewniający wsparcie ich zintegrowanego wdrażania i stosowania wraz z innymi normami dotyczącymi zarządzania, a co za tym idzie, jeden odpowiednio zaprojektowany i wdrożony (zintegrowany) system zarządzania może formalnie spełniać wymagania wszystkich innych przyjętych do stosowania norm i zapewniać skuteczne osiągnięcie celów poszczególnych systemów zarządzania. Z tego względu, w każdym nowym wydaniu normy ISO publikowane są informacje o wzajemnym powiązaniu wymagań i wytycznych innych normatywnych standardów zarządzania.

W odniesieniu do zagadnień zarządzania ryzykiem, ISO stwierdzając, że powszechną praktyką w różnych organizacjach jest stosowanie różnych technik zarządzania ryzykiem, wynikających w szczególności z wymagań prawnych i uwarunkowań biznesowych, oraz uznając potrzebę standaryzacji w tym zakresie opublikowała w 2009 roku normę „Zarządzanie ryzykiem – Zasady i wytyczne” [3], cele wdrożenia i stosowania której określono następująco:

- zwiększyć prawdopodobieństwo osiągnięcia celów;
- wspierać proaktywne zarządzanie;
- zwiększyć świadomość potrzeby identyfikacji i postępowania z ryzykiem w całej organizacji;
- doskonaląc identyfikację szans i zagrożeń;
- spełniać wymagania prawne i regulacyjne oraz norm międzynarodowych;
- doskonaląc obowiązkowe i dobrowolne raportowanie;
- doskonaląc ład organizacyjny;
- zwiększać zaufanie interesariuszy;

- ustalić wiarygodną podstawę dla podejmowania decyzji i planowania;
- doskonaląc środki kontroli;
- skutecznie alokować i wykorzystywać zasoby do postępowania z ryzykiem;
- doskonaląc skuteczność i efektywność operacyjną;
- poprawić wyniki w obszarze bezpieczeństwa i higieny pracy, jak również ochrony środowiska;
- doskonaląc zapobieganie występowania strat i zarządzanie incydentami;
- minimalizować straty;
- doskonaląc uczenie się organizacji;
- doskonaląc odporność organizacji.

Istotną cechą normy ISO 31000 jest to, że nie specyfikuje ona zarządzania ryzykiem jako systemu zarządzania, natomiast określa trzy komponenty, tj.:

- zasady,
 - struktura ramowa,
 - proces zarządzania ryzykiem,
- które podlegają odpowiedniej implementacji do ustanowionych procesów i wdrożonych systemów zarządzania w organizacji (podmiocie).

Norma ISO 31000 a priori jest w pełni kompatybilna i komplementarna z innymi standardami ISO systemów zarządzania, a jak dowiodły wyniki przeprowadzonych badań [14, 16] również z procesem zarządzania ryzykiem bezpieczeństwa określonym przez ICAO [10] i zawierający te same komponenty, tj.:

- ustalenie kontekstu (cele, zakres, kryteria akceptacji ryzyka);
- ocena ryzyka (identyfikacja zagrożeń, analiza ryzyka, ewaluacja ryzyka);
- planowanie (i realizacja) postępowania z ryzykiem;
- komunikacja i gromadzenie danych.

Z uwagi na to, norma ISO 31000 stanowi standard, w oparciu o który formalnie i metodologicznie możliwa jest integracja różnych systemów zarządzania w zakresie zarządzania ryzykiem, w celu zwiększenia skuteczności i efektywności oraz optymalizacji w dziedzinie czasu, kosztów, zasobów i aktywów [17].

Proces Zarządzania Ryzykiem

Ryzyko, to wpływ niepewności na cele [5]. Użyte w przytoczonej definicji pojęcie „niepewność” należy rozumieć jako losowe czynniki (wewnętrzne i zewnętrzne), których oddziaływanie powoduje odchylenie (pozytywne – szanse lub negatywne – zagrożenia / straty) od osiągnięcia zamierzonych celów, które mogą dotyczyć m.in. bezpieczeństwa, środowiska naturalnego, życia i zdrowia ludzkiego, bezpieczeństwa informacji, cią-

Tabela 1. Przykładowa klasyfikacja w ustrukturyzowanym opisie ryzyka (opracowanie własne)

ŹRÓDŁA RYZYKA / ZAGROŻENIA	PRZYCZYNY / PODATNOŚCI	SKUTKI
środowisko naturalne	zewnątrzna / wewnątrzna	finansowe
infrastruktura	kontrolowana / niekontrolowana	wizerunkowe
nieintencjonalny czynnik ludzki	zależna / niezależna	prawne
intencjonalny czynnik ludzki	brak lub nieskuteczne zabezpieczenie	jakościowe
środowisko pracy	utrata zabezpieczenia	środowiskowe
otoczenie gospodarczo – ekonomiczne	utrata zasobu	przerwanie ciągłości (lub obniżenie poziomu) działania
otoczenie formalno – prawne	zablokowanie zasobu	straty czasu
otoczenie społeczno – polityczne	konfiguracja	akt bezprawnej ingerencji
otoczenie outsourcingowe	struktura	zdarzenie lotnicze
	technologia	utrata zasobów ludzkich
	materiał	

głości działania, jakości, etc. Pod pojęciem „niepewność” należy również rozumieć stan braku danych i informacji (lub ich niewystarczającego poziomu) dotyczących ryzyka.

W każdym (będących przedmiotem rozważań) systemie zarządzania, ryzyko rozpatrywane jest w odniesieniu do zdarzeń i potencjalnych skutków (w odniesieniu do określonych celów) jego wystąpienia, a powszechną praktyką jest opisywanie ryzyka jako kombinacji możliwości zaistnienia określonych zdarzeń i jego skutków, przy zastosowaniu „wzoru Turen’a”:

$$R = P \times S$$

gdzie:

R – ryzyko,

P – prawdopodobieństwo wystąpienia określonego zdarzenia,

S – wielkość skutków (pozytywnych lub negatywnych) wystąpienia określonego zdarzenia.

Pod pojęciem „zarządzanie ryzykiem”, należy rozumieć skoordynowane działania dotyczące kierowania i nadzorowania organizacją w odniesieniu do ryzyka [5], które swoim zakresem obejmują w szczególności: politykę zarządzania ryzykiem, strukturę ramową i zawarte w niej plany zarządzania ryzykiem [3]. Zarządzanie ryzykiem jest procesem obejmującym systematyczne stosowanie polityk, procedur i praktyk (komunikacji, konsultacji, ustalania kontekstu, oceny ryzyka i postępowania z ryzykiem oraz monitorowania i przeglądu ryzyka) [5]. Na proces ten składają się kolejno [3]:

1. ustalenie kontekstu (definiowanie zewnętrznych i wewnętrznych czynników i uwarunkowań, które powinny być uwzględniane przy ustanawianiu polityki oraz określaniu zakresu i kryteriów ryzyka);
2. identyfikacja ryzyka (identyfikacja zagrożeń, rozpoznawanie i opisywanie ryzyka, obejmujące rozpoznanie źródła ryzyka, zdarzeń, ich przyczyn i potencjalnych następstw, które obejmuje dane historyczne, analizy teoretyczne, oceny, opinie ekspertów oraz potrzeby interesariuszy);

3. analiza ryzyka (rozpoznanie charakteru ryzyka oraz określenie poziomu ryzyka i jego estymacja, stanowiące podstawę do ewaluacji ryzyka i podejmowania decyzji odnośnie postępowania z ryzykiem);

4. ewaluacja ryzyka (porównywanie wyników analizy ryzyka z kryteriami ryzyka, w celu stwierdzenia, czy ryzyko i/lub jego wielkość są akceptowalne lub tolerowane);

5. postępowanie z ryzykiem (modyfikacja ryzyka na podstawie wyników ewaluacji ryzyka, m.in. poprzez: unikanie ryzyka i niekontynuowanie działalności, podjęcie ryzyka w celu wykorzystania szansy, usunięcie źródła ryzyka, zmianę prawdopodobieństwa i/lub skutków, transfer ryzyka, retencję ryzyka).

Proces zintegrowanego zarządzania ryzykiem

Każdy z opisanych etapów procesu zarządzania ryzykiem jest odpowiednio realizowany w każdym z ww. systemów zarządzania. Różnice dotyczą de facto jedynie używanej terminologii, np. „identyfikacja zagrożeń” [10] versus „identyfikacja ryzyka” [3] i orientacji na właściwy rodzaj ryzyka oraz określania czynników ryzyka (np.: podatność, ekspozycja). Nie wpływa to jednak co do zasady na same metody zarządzania ryzykiem stosowane w poszczególnych systemach, które oparte są na metodach i technikach określonych w normie ISO 31010 [4] (norma związana z ISO 31000).

W praktycznej realizacji procesu zarządzania ryzykiem (bez względu na system i jego standard normatywny) należy mieć na uwadze to, że jedno źródło ryzyka, może powodować skutki o różnym charakterze (zróżnicowany profil ryzyka), a postępowanie z nim może powodować kolejne ryzyka. Zagadnienie to, można rozpatrywać z perspektywy „efektu domina” i „eskalacji ryzyka” [15]. Potęguje to potrzebę integracji zarządzania ryzykiem.

Podstawę zintegrowanego zarządzania ryzykiem daje holistyczne określenie celów i priorytetów oraz ustalenie kontekstu organizacji (podmiotu). Uzupełnienie (w stosunku do określonego w normie ISO 31000) procesu zintegrowanego zarządzania ryzykiem o (wymaganą w BCMS) Analizę Wpływu na Biznes (ang. Business Impact Analysis – BIA) umożliwi kompleksowe określenie apetytu na ryzyko i kryteriów akceptacji ryzyka.

Metoda zintegrowanej oceny ryzyka (identyfikacja, analiza, ewaluacja) wymaga oparcia na ustrukturyzowanym opisie zidentyfikowanych ryzyk [5], z przypisaniem określonych klas zdarzeń do określonych klas źródeł ryzyka, z uwzględnieniem tego, że pojedyncze zdarzenie może mieć kilka przyczyn i podatności oraz prowadzić do wielu następstw, oraz że następstwo może stanowić przyczyny innych następstw [4, 15], co stanowi podstawę do odpowiedniej agregacji lub dzielenia ryzyka (m.in. w aspekcie wyznaczania właściciela ryzyka, wyboru opcji i określania sposobu postępowania z ryzykiem).

Ustrukturyzowany opis ryzyka, oparty na przyjętej klasyfikacji jest warunkiem sine qua non do zintegrowanego zarządzania ryzykiem. Proces zintegrowanego zarządzania ryzykiem oparty na klasyfikacji i ustrukturyzowanym opisie ryzyka daje konieczną podstawę do dzielenia (forma postępowania z ryzykiem uwzględniająca uzgodnione rozłożenie ryzyka na inne strony) lub agregacji (kombinacja kilku ryzyk w jedno ryzyko) w zakresie postępowania z ryzykiem, łącznie z wyznaczeniem właściciela ryzyka (osoba lub jednostka rozliczana z zarządzania ryzykiem i uprawniona do tego zarządzania), na podstawie klasyfikacji ryzyka.

Dla każdej określonej klasy skutku, na podstawie wyników ustalenia kontekstu i analizy BIA określane są kryteria ryzyka (najczęściej w postaci macierzy tolerancji ryzyka – $TR=[P,S]$), które są stosowane przy ewaluacji ryzyka.

Standaryzacja w procesie zintegrowanego zarządzania ryzykiem

Powszechną praktyką wykonywania poszczególnych elementów oceny ryzyka (identyfikacja, analiza, ewaluacja) jest stosowanie przez powołanych ekspertów opisów słownych i oszacowań metodami jakościowymi. Następnym tego jest znaczące ryzyko niejednoznaczności opisu wyników identyfikacji ryzyka (zagrożeń) i ich profilu oraz subiektywność oszacowań (prawdopodobieństwa – P i wielkości skutków – S). Wymaga to wprowadzenia standardów gromadzenia i przetwarzania danych i informacji w procesie zarządzania ryzykiem, w szczególności w zakresie oceny ryzyka.

Jednoznaczność opisów ryzyka (źródła, charakter, profil i podatności) zapewnia stosowanie (opisanej powyżej) klasyfikacji, która stanowi podstawę opracowania „słownika ryzyk” (odpowiednio szeroki i zamknięty zbiór pojęć do całościowego opisu ryzykaregacją), którym powinna zarządzać wyznaczona osoba, odpowiedzialna i uprawniona do jego aktualizacji.

Zmniejszenie wpływu subiektywności (intencjonalnej lub nieintencjonalnej) na wynik oszacowania prawdopodobieństwa – P można uzyskać wprowadzając parzyste skale szacowania, co w każdym przypadku wymusi konieczność dokonania wyboru (przeciwstawnego behawioralnej skłonności „celowania w środek”), czy prawdopodobieństwo jest „trochę większe, czy trochę mniejsze”.

Standaryzacji wartości poszczególnych oszacowań prawdopodobieństwa – P , można dokonać poprzez obliczenie mediany wartości prawdopodobieństw – $Me(P)$ i zaokrąglenie do pełnej wartości (zgodnie z przyjętą w metodzie skalą, np. 6 – stopniową). Mediana jest statystyczną wartością (środkową, przeciętną) cechy w szeregu uporządkowanym, powyżej i poniżej której znajduje się jednakowa liczba obserwacji. Mediana jest interpretowana jako optymalne przewidywanie wartości za pomocą jednej liczby, a podstawę jej zastosowania stanowi aksjomat o niezależności wartości prawdopodobieństwa od częstości obserwacji (lub subiektywnie określanego prawdopodobieństwa) i w odróżnieniu od średniej arytmetycznej, jej wartość nie jest silnie zależna od skrajnych wartości ekstremalnych.

Uwzględniając wprowadzoną standaryzację wartości prawdopodobieństwa – P i klasyfikację ryzyka, zapis ryzyka z zastosowaniem „wzoru Turner’a” przyjmuje postać wektorową:

$$\bar{R} = Me(P) \times \bar{S}$$

gdzie:

\bar{R} – k -elementowy wektor ryzyka;

k – liczba klas skutków ryzyka;

$Me(P)$ – mediana wartości oszacowań prawdopodobieństw;

$$Me(P) = Me(P_1, P_2, \dots, P_{n-1}, P_n);$$

n – liczba oszacowań wartości prawdopodobieństwa (np. = liczbie ekspertów);

\bar{S} – k -elementowy wektor wielkości skutków:

$$\bar{S} = \langle S_1, S_2, \dots, S_{k-1}, S_k \rangle;$$

Należy podkreślić, że wpływ czynnika subiektywności na wyniki oceny ryzyka będzie ulegał zmniejszeniu w czasie, wraz ze zwiększaniem się zasobu danych (rzeczywistych) gromadzonych w rejestrze ryzyk.

Podsumowanie

Zarządzanie ryzykiem o negatywnych skutkach (poprzez minimalizację prawdopodobieństwa i/lub wielkości skutków, transfer lub retencję ryzyka) przez podmioty prowadzące działalność w lotnictwie cywilnym jest w określonym zakresie obowiązkiem prawnym, jak również potrzebą biznesową. Skuteczne i efektywne zarządzanie ryzykiem (każdego rodzaju) wymaga zastosowania zintegrowanego podejścia, którego podstawę stanowi norma ISO 31000 oraz normy z nią związane, tj. ISO/IEC 31010 i ISO Guide 73. Zintegrowane zarządzanie ryzykiem wymaga ustanowienia w procesie zarządzania ryzykiem określonych standardów jednolitego opisu i szacowania ryzyka, które dają podstawę do adekwatnego dzielenia i agregacji ryzyka, w zakresie postępowania z nim. ◀

Materiały źródłowe

- [1] Systemy Zarządzania Jakością – Podstawy i terminologia [PN-EN ISO 9000:2006].
- [2] Systemy Zarządzania Jakością – Wymagania [PN-EN ISO 9001:2009].
- [3] Zarządzanie Ryzykiem – Zasady i Wytyczne [PN-ISO 31000:2012].
- [4] Risk management – Risk assessment techniques [ISO/IEC 31010:2009].
- [5] Zarządzanie Ryzykiem – Terminologia [PKN-ISO Guide 73:2012].

- [6] Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. Prawo lotnicze [Dz. U. z 2013 r., poz. 1393].
- [7] Lotniska – Projektowanie i eksploatacja lotnisk (Aneks 14 ICAO – Tom 1) [Dz. Urz. ULC z 2011 r. Nr 4, poz. 4.].
- [8] Służby Informacji Lotniczej (Aneks 15 ICAO) [Dz. Urz. ULC z 2014 r., poz. 25].
- [9] Zarządzanie Bezpieczeństwem (Aneks 19 ICAO) [Dz. Urz. ULC z 2014 r., poz. 28.].
- [10] Podręcznik Zarządzania Bezpieczeństwem (ICAO Doc 9859 AN/474) [Dz. Urz. ULC z 2011 r. Nr 15, poz. 94.].
- [11] Rozporządzenie Komisji (UE) Nr 73/2010 z dnia 26 stycznia 2010 r. ustanawiające wymagania dotyczące jakości danych i informacji lotniczych dla jednolitej europejskiej przestrzeni powietrznej.
- [12] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 216/2008 z dnia 20 lutego 2008 r. w sprawie wspólnych zasad w zakresie lotnictwa cywilnego i utworzenia Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa Lotniczego oraz uchylające dyrektywę Rady 91/670/EWG, rozporządzenie (WE) nr 1592/2002 i dyrektywę 2004/36/WE.
- [13] Rozporządzenie Komisji (UE) Nr 139/2014 z dnia 12 lutego 2014 r. ustanawiające wymagania oraz procedury administracyjne dotyczące lotnisk zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 216/2008.
- [14] Kozłowski M., Mielešzkiewicz B., „Aspekty Prawne w Analizie Ryzyka Operacji Lotniczych w Ruchu Lotniskowym”, II MKN „Bezpieczeństwo w Portach Lotniczych i Ochrona Lotnictwa przed Aktami Bezprawnej Ingerencji”, WSOSP Dęblin 2012.
- [15] Kozłowski M., Stelmach A., „Zastosowanie Kryterium Pareto-Lorenza w Analizie Ryzyka”, II MKN „Bezpieczeństwo w Portach Lotniczych i Ochrona Lotnictwa przed Aktami Bezprawnej Ingerencji”, WSOSP Dęblin 2012.
- [16] Kozłowski M., „Koncepcja Implementacji Techniki HACCP w Systemie Zarządzania Bezpieczeństwem na Lotnisku”, III MKN „Bezpieczeństwo w portach lotniczych i ochrona lotnictwa przed aktami bezprawnej ingerencji. Bezpieczeństwo operacji morskich i ochrona portów morskich”, WSOSP Dęblin 2013.
- [17] Kozłowski M., Witkowski M., „Zintegrowane Zarządzanie Ryzykiem w Porcie Lotniczym im. F. Chopina w Warszawie”, IV MKN „Bezpieczeństwo operacji w portach lotniczych i morskich. Ochrona środków transportu lotniczego i morskiego oraz infrastruktury krytycznej przed zagrożeniami”, WSOSP Dęblin 2014.