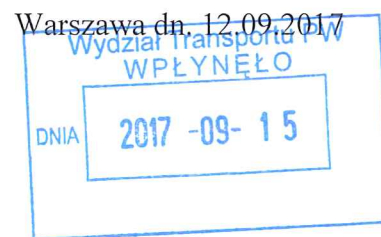


Prof. dr hab. inż. Józef Żurek
Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych
ul. Księcia Bolesława 6
01-494 Warszawa



Recenzja rozprawy doktorskiej
mgr inż. Ewy Dudek
pt. **Metoda oceny jakości danych i informacji lotniczych**

Podstawą wykonania recenzji jest pismo Prodziekana Rady Wydziału Transportu Politechniki Warszawskiej Pana prof. Krzysztofa Zboińskiego. Promotorem pracy jest dr hab. inż. Mirosław Siergiejczyk, prof. PW, promotorem pomocniczym jest dr inż. Michał Kozłowski.

Treść i zakres pracy

Opiniowana rozprawa doktorska zawiera 182 strony. Składa się ze spisu treści, skrótów i oznaczeń, 5 ponumerowanych rozdziałów, spisu rysunków, tabel oraz bibliografii.

W rozdziale pierwszym Autorka dokonała analizy stanu zagadnienia, przedstawiła obszar badawczy i scharakteryzowała zarządzanie ruchem lotniczym w Jednolitej Europejskiej Przestrzeni Powietrznej. Omówiła wymagania i regulacje prawne obowiązujące w transporcie lotniczym. Zwróciła szczególną uwagę na zagadnienia jakości oceny informacji, a także przedstawiła stan badań naukowych, dotyczących problematyki rozprawy. W końcowej części rozdziału sformułowała tezę oraz cel i zakres pracy.

W rozdziale drugim poruszyła zagadnienia jakości oraz bezpieczeństwa informacji lotniczych. Dokonała przeglądu i klasyfikacji metod oceny jakości informacji w lotnictwie cywilnym zwracając uwagę na łańcuch danych, wprowadziła także pojęcie łańcucha dostaw danych i informacji lotniczych. Dane i informacje lotnicze, opisała począwszy od ich gromadzenia, publikowania i przetwarzania, aż do standardowych metod i algorytmów kontroli. Zamieściła też przegląd metod statystycznego zarządzania procesami wymieniając takie metody i narzędzia jak: Karty kontrolne procesu, Diagram Ishikawy, Diagram Pareto-Lor, Histogram, Metoda Six-Sigma i Diagram przepływu. W końcowej części przeprowadziła dyskusję nad metodami oceny jakości, z której wynika iż wdrożenie samych metod analitycznych nie jest wystarczające. Zachodzi potrzeba wprowadzenia rozwiązań organizacyjnych w odniesieniu do kompetencji i zakresu odpowiedzialności podmiotów, uczestniczących w kolejnych etapach łańcucha dostaw danych i informacji lotniczych.

Rozdział trzeci zawiera klasyfikację danych i informacji lotniczych. Autorka podała szczegółowe opisy rozpatrywanego zagadnienia wraz z proponowanymi rozwiązaniami i modyfikacjami. Zidentyfikowała pięć podstawowych kategorii danych lotniczych, dla których przedstawiła kryteria ewaluacji i walidacji. Opisała procedurę oceny jakości danych lotniczych oraz podała własną propozycję jej modyfikacji. Własna metoda jest przedstawiona w postaci opisu i schematów, obejmuje analizę ryzyka, analizę przyczyn oraz skutków niezgodności (FMEA). Opisuje proces ewaluacji jakości danych rozumiany jako sekwencja kilku kroków, prowadzących do końcowej oceny jakości. Załączona metoda Six-Sigma z zasadą ciągłego doskonalenia DMAIC oraz zmodyfikowane karty kontrolne Shewharta tworzą systemowe zarządzanie jakością i zgodnością danych z wymaganiami.

Rozdział czwarty poświęcony jest zagadnieniom praktycznej implementacji wykorzystanej metody Six-Sigma i metodyki DMAIC do oceny jakości danych i informacji lotniczych. Omówiono w nim aspekty organizacyjne uwzględniając struktury podmiotów lub instytucji uczestniczących w procesie tworzenia i zarządzania informacjami lotniczymi. Rozdział zawiera rozwiązania stosowne do merytorycznego zakresu kompetencji uczestników łańcucha danych i informacji oraz przypisane odpowiednie role dla:

- europejskich podmiotów kontroli (EASA),
- prezesa ULC, ekspertów ULC i PAŻP zarządzających lotniskami,
- pracowników zespołów projektowych instytucji bezpośrednio zaangażowanych w prace,
- podmiotów gromadzących i publikujących informacje lotnicze.

Przeanalizowano uzyskane serie danych do zarządzania ruchem lotniczym, dokonano niezbędnych obliczeń i analiz oraz wyznaczono wskaźniki jakościowe dla całego łańcucha procesu.

W rozdziale piątym zamieszczono podsumowanie i wnioski. W podsumowaniu wymieniono opracowane istotne zagadnienia składające się na pakiet wymagań dotyczących jakości danych i informacji lotniczych dla Jednolitej Europejskiej Przestrzeni Powietrznej w celu zapewnienia bezpieczeństwa lotów. We wnioskach Autorka podała zalecenia dotyczące praktycznej implementacji opracowanej metody oceny jakości danych i informacji lotniczych. Podczas realizacji pracy dostrzegła pewne mankamenty istniejącego systemu, które w końcowej części wymieniła twierdząc, że automatyzacja procesu wprowadzania danych nie jest pełna, co prowadzi do publikacji niezgodności, których przykłady zaprezentowano w niniejszej pracy. Zarządzający lotniskami ponoszą odpowiedzialność za dokładność pomiarów geoprzestrzennych dużych lotnisk w Polsce, lecz korzystając z usług podmiotów zewnętrznych na zasadzie zleconych zadań nie zawsze mają możliwość kontroli

i weryfikacji danych. Zagadnienie rozdzielczości (zaokrągleń) wprowadzanych danych komplikuje obliczenia gdyż prowadzi się je na pełnych zaokrąglonych wartościach, powoduje to w niektórych sytuacjach rozbieżności (np. różnicy kąta w kierunku drogi startowej).

Ocena merytoryczna pracy

Rosnący popyt na przemieszczanie się transportem powietrznym zarówno ludzi jak i towarów sprawia, że liczba operacji lotniczych rośnie w lotnictwie krajowym europejskim, a nawet światowym. Informacje umożliwiające bezpieczną realizację lotów i zarządzanie ruchem lotniczym w znacznym stopniu decydują o bezpieczeństwie funkcjonowania systemów lotniczych. Praktyka lotnicza zna wiele przykładów, w których niedokładna lub błędna informacja doprowadziła do wypadków i katastrof lotniczych. Zagadnienie zapewnienia jakości danych i informacji lotniczych niezbędnych w kierowaniu ruchem jest przedmiotem regulacji dokonywanych przez wiele organizacji i podmiotów lotniczych, takich jak: Organizacja Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego ICAO, Europejska Agencja Bezpieczeństwa Lotniczego EASA czy EUROCONTROL. Jakość informacji decyduje o jej łatwości przyswajania i użyteczności. Ogólna cecha jakości posiada wiele składowych takich jak: bezbłądność, aktualność, dokładność i szereg innych cech, od których zależy bezpieczeństwo operacji lotniczych. Autorka podejmując aktualny dla praktyki lotniczej problem prześledziła starannie stan zagadnienia na poziomie ICAO, (Konwencji Chicagowskiej) i Unii Europejskiej. Poddała analizie zagadnienie zapewnienia jakości danych lotniczych, w aspekcie wielu komponentów systemu zarządzania, adekwatnie do wymagań i norm. Doktorantka zgodnie z sformułowaniem celem i zakresem pracy doktorskiej zadeklarowała opracowanie systemowej metody oceny jakości i walidacji danych i informacji lotniczych. Opracowując metodę zachowała zgodność z przedstawionymi w literaturze przedmiotu wymaganiami, w oparciu o międzynarodowe standardy zarządzania jakością. Na podstawie przeprowadzonego studium przepisów prawnych, specyfikacji oraz analizy procesów tworzenia i publikacji informacji lotniczych przyjęła tezę, w której stwierdziła, że *„Możliwe jest opracowanie metody całościowej oceny jakości danych i informacji lotniczych, zapewniającej zgodność z wymaganiami i specyfikacjami prawnymi, opartej na określonych standardach i algorytmach”*. Uzasadniając przyjętą tezę słusznie podzieliła pracę na dwie części: teoretyczną i utylitarną.

W części teoretycznej przedstawiła analizę wielu pozycji literatury krajowej i zagranicznej. Analizę opatrzyła własnym komentarzem oraz opisała faktyczny stan prawny lotnictwa cywilnego w Polsce i na świecie. Zwróciła uwagę na potrzebę opracowania i wdrożenia własnej metody racjonalizującej obecne metody tworzenia oraz oceny informacji

lotniczych. Zdefiniowała atrybuty jakości, standardowe algorytmy kontroli, a także przeprowadziła analizę i wybór w ramach aktualnych przepisów prawa lotniczego procedur oceny jakości danych lotniczych. Walorem tej części pracy jest szczegółowy opis standardowych metod i algorytmów kontroli danych lotniczych, a w tym zastosowanie statystycznej metody Six-Sigma z zasadą doskonalenia. Słusznym zaleceniem jest, aby oprócz wdrożenia metod analitycznych wprowadzić również zmiany organizacyjne w odniesieniu do kompetencji i zakresu odpowiedzialności podmiotów, uczestniczących w kolejnych etapach łańcucha dostaw danych i informacji lotniczych.

W części utylitarnej, Autorka opisała, na podstawie przeprowadzonej analizy wymagań zawartych w dokumentach oraz na podstawie konsultacji z personelem, odpowiedzialnym za zarządzanie ruchem lotniczym i lotniskowym, pięć podstawowych kategorii danych lotniczych, a także kryteria ich ewaluacji i walidacji. Zaprezentowane systemowe zarządzanie jakością z metodą Six-Sigma modyfikacją kart kontrolnych Shewharta i zasadą ciągłego doskonalenia z przeprowadzoną weryfikacją na przykładach zastosowań procedury oceny, stanowi oryginalne osiągnięcie opracowanej metody do oceny jakościowej danych i informacji lotniczych. Analizowany proces oceny jakości danych lotniczych wykrywający niezgodności z wymaganiami obarczony jest ryzykiem niewykrycia tej niezgodności. Podjęty ten ważny problem, w kwestii bezpieczeństwa operacji lotniczych polegający na pomijaniu błędów przez system oceny informacji lub błędnym działaniu systemu zarządzania jakością danych, dopełnia wartości poznawczej rozprawy. Przeprowadzona analiza ryzyka zagrożeń oraz procedur określania przyczyn i skutków występujących błędów w ocenie informacji, realizacji lotów lub zarządzaniu ruchem lotniczym, świadczy o dobrej znajomości przez Doktorantkę proaktywnego zarządzania bezpieczeństwem lotów, który polega na zapobieganiu niepożądanym zdarzeniom oraz wprowadzaniu przedsięwzięć łagodzących ryzyko ich zaistnienia. Zastosowany miernik oceniający ryzyko jako iloczyn, wskaźnika częstości wystąpienia błędu, poziomu wykrywalności oraz dotkliwości skutków, dobrze wpisuje się w kryteria 10-stopniowej skali oceny ryzyka w łańcuchu danych i informacji lotniczych oraz w szacowaniu poziomu bezpieczeństwa.

Zgromadzony w pracy zbiór wiedzy powstał z przeglądu 149 pozycji literatury ich cytowań i twórczych komentarzy. Wzbogacił go także oryginalny wkład własny w postaci metody oceny jakości danych i informacji lotniczych, zapewniający zgodność z wymaganiami oraz specyfikacjami prawnymi, opartymi na określonych standardach i algorytmach. Całość pracy tworzy syntetyczne kompendium analiz i narzędzi wspierających w działaniu osoby oraz podmioty odpowiedzialne za bezpieczeństwo w ruchu lotniczym, a szczególnie

wspierających przygotowanie załóg do operacji lotniczych. Proponowany rozwój opracowanej metody, dobrze rokuje w przyszłej pracy naukowej co może znaleźć zastosowanie w systemach zarządzania bezpieczeństwem i ochrony innych obszarów ludzkiej działalności.

Mimo dość starannego opracowania edytorskiego rozprawy doktorskiej i operowania poprawnym językiem oraz stylem, Autorka nie uniknęła pewnych nieścisłości. Np.: str. 58, zamiast przyczyny losowe jest (przyczyny systemowe), str. 84, tabela 3.5. Macierz tolerancji ryzyka, (w opisie tabeli „prawdopodobieństwo” - to nie może być liczba całkowita), to samo tabela 3.11 i tabela 3.13. Można to nazwać: „parametr związany z prawdopodobieństwem”.

Wniosek końcowy

Autorka wykonując pracę wykazała się ogólną wiedzą teoretyczną i bardzo dobrą znajomością literatury przedmiotu oraz metod badań złożonych procesów zarządzania ruchem lotniczym, a w tym znajomością systemu tworzenia informacji, oceny jakości, dystrybucji i przekazu. Mimo obwarowania wszelkich działań i procedur, w Międzynarodowym Lotnictwie Cywilnym, potwierdzonymi standardami lub akceptowanymi metodami postępowania, wykonana praca może stanowić przyczynek w rozwoju metod i standardów. Wymienione zdaniem recenzenta nieścisłości nie umniejszają wartości pracy.

Opiniowaną rozprawę doktorską oceniam, jako bardzo dobrą spełniającą ustawowe wymagania stawiane rozprawom doktorskim. Przedstawiam Szanownej Radzie Naukowej wniosek o przyjęcie rozprawy jako podstawy do nadania stopnia naukowego doktora nauk technicznych w dziedzinie „Transport” i dopuszczenie mgr. inż. Ewę Dudek do publicznej obrony.

