



płk dr hab. Tadeusz Zieliński, prof. ASzWoj
Akademia Sztuki Wojennej

Warszawa, 29 czerwca 2023 r.

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr. inż. Tomasza Zawiszy
pt. „Zarządzanie bezpieczeństwem ruchu na płycie lotniska z wykorzystaniem
algorytmu heurystycznego”
w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora
w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych
w dyscyplinie naukowej inżynieria lądowa, geodezja i transport

1. Podstawa formalna wykonania recenzji

Podstawą wykonania recenzji jest Uchwała nr 727/2023 Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport z dnia 06.06.2023 r. w sprawie wyznaczenia recenzentów rozprawy doktorskiej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora Panu mgr. inż. Tomaszowi Zawiszy oraz Uchwała nr 729/2023 Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport z dnia 06.06.2023 r. w sprawie powołania komisji doktorskiej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora Panu mgr. inż. Tomaszowi Zawiszy.

2. Przedmiot i cel recenzji

Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska mgr. inż. Tomasza Zawiszy pt. „Zarządzanie bezpieczeństwem ruchu na płycie lotniska z wykorzystaniem algorytmu heurystycznego” przedstawiona w formie zwartej pracy pisemnej. Promotorami rozprawy doktorskiej są: dr hab. inż. Paweł Gołda, prof. LAW (Lotnicza Akademia Wojskowa) oraz dr hab. inż. Mariusz Izdebski, prof. uczelni (Politechnika Warszawska).

Celem recenzji jest ocena rozprawy doktorskiej w odniesieniu do wymagań ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2023 poz. 742), w tym przede wszystkim:

Art. 187. 1. Rozprawa doktorska prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w dyscyplinie albo dyscyplinach oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej lub artystycznej.

2. Przedmiotem rozprawy doktorskiej jest oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, oryginalne rozwiązanie w zakresie zastosowania wyników własnych

badań naukowych w sferze gospodarczej lub społecznej albo oryginalne dokonanie artystycznej.

3. Struktura i deskrypcja rozprawy doktorskiej

Sprawozdanie z badań zostało zawarte na 146 stronach ustrukturyzowanych w dziewięć rozdziałów merytorycznych. Ponadto, w opracowaniu zawarto: wprowadzenie, spis bibliografii, rysunków i tabel oraz dwa załączniki przedstawiające wyniki testów działania algorytmu mrówkowego i losowego. Zasadnicze treści rozprawy zostały poprzedzone streszczeniem w języku polskim i angielskim oraz wykazem ważniejszych skrótów i oznaczeń.

We „Wprowadzeniu” (ss. 10–12) autor przedstawił motywy zainteresowania się problematyką bezpieczeństwa na płycie lotniska, zarysował sytuację problemową, odniósł się do narzędzi, które zostały wykorzystane w modelowaniu ruchu statków powietrznych oraz przedstawił strukturę pracy.

W rozdziale pierwszym – „Wprowadzenie – Identyfikacja problemu badawczego” (ss. 13–32) kandydat do stopnia doktora zarysował obszar badawczy, przedstawił kluczowe pojęcia w odniesieniu do obsługi ruchu na lotnisku oraz wskazał na istotne problemy decyzyjne w portach lotniczych w odniesieniu do ruchu statków powietrznych i pojazdów na polu manewrowym lotniska. Jako niedociągnięcie należy wskazać w tej części pracy brak podania źródła w postaci Ustawy z dnia 3 lipca 2002 r. Prawo lotnicze zakresie niektórych definicji (np. s. 14 port lotniczy) i wybiórcze podejście do klasyfikacji lotnisk.

Rozdział drugi – „Zarządzanie bezpieczeństwem w operacjach lotniczych” (ss. 33– 39) zawiera przedstawione przez autora wybrane systemowe koncepcje zarządzania bezpieczeństwem lotów. Autor dość wybiórczo posługuje się pojęciami „zarządzanie bezpieczeństwem w operacjach lotniczych”, „bezpieczeństwo wykonywania lotów”, nie do końca je definiując we właściwy sposób. Zabrakło tutaj uogólnień i odniesienia do systemu zarządzania bezpieczeństwem (ang. Safety Management System, SMS) w lotnictwie w ogóle. Zupełnie niezrozumiałe jest wyodrębnienie treści jako podrozdział 2.3 „Zarządzanie bezpieczeństwem na płycie lotniska”, który stanowi jeden akapit (1/3 strony).

W nawiązaniu do powyższego *proszę autora o uporządkowanie terminologii związanej z szeroko rozumianym bezpieczeństwem w lotnictwie, w tym w szczególności zdefiniowanie pojęć: „zarządzanie bezpieczeństwem w lotnictwie”;*

„system zarządzania bezpieczeństwem w lotnictwie”; „operacja lotnicza”; „zarządzanie ruchem lotniczym” – bazując na Załącznikach do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym.

Rozdział trzeci – „Metody i narzędzia wspomagające podejmowanie decyzji w zarządzaniu bezpieczeństwem portów lotniczych i ruchu lotniczego” (ss. 40–49) zawiera przedstawione przez kandydata do stopnia doktora metody i narzędzia optymalizacyjne stosowane do przeprowadzenia symulacji działania portów lotniczych i ruchu lotniczego, a także algorytmy i narzędzia wykorzystywane w optymalizacji ruchu lotniczego. Wspomniane metody, narzędzia i algorytmy zostały opisane na podstawie przeprowadzonej analizy literatury przedmiotu badań, którą należy uznać za wykonaną rzetelnie i na bazie aktualnych pozycji naukowych.

Rozdział czwarty – „Cel, teza i zakres pracy” (ss.50–53) zawiera sformułowany przez autora użyteczny cel rozprawy: „opracowanie metody organizacji ruchu pojazdów obsługi naziemnej celem minimalizacji prawdopodobieństwa kolizji pojazdów obsługi ze statkami powietrznymi i innymi pojazdami obsługi naziemnej” (s. 50) oraz tezę rozprawy: „zarządzanie bezpieczeństwem ruchu pojazdów obsługi naziemnej na płycie lotniska z wykorzystaniem algorytmu heurystycznego zwiększy bezpieczeństwo wykonywania operacji lotniskowych i zminimalizuje liczbę sytuacji konfliktowych” (s. 50). Należy je uznać za sformułowane poprawnie, co w konsekwencji przełożyło się na opracowanie autorskiej metody wspomagającej podejmowanie decyzji w zarządzaniu bezpieczeństwem ruchu na płycie lotniska z uwzględnieniem planowania bezkolizyjnych tras jazdy pojazdów obsługi naziemnej. Autor w tym rozdziale formułuje aż trzy rodzaje celów: użyteczny, naukowy i dodatkowo jako cel wskazuje opracowanie autorskiej metody wspomagającej podejmowanie decyzji. Sformułowania: „rozprawa ma na celu”, „celem użytecznym rozprawy jest” są niewłaściwie stosowane. Rozprawa doktorska jako całość jest sprawozdaniem z przeprowadzonych badań z tego względu autor powinien stosować określenia typu „celem badań było”, jak również dokonać hierarchizacji celów przeprowadzonych badań. Co prawda nie wpływa to na ostateczne wyniki badań, ale może świadczyć o konieczności doskonalenia warsztatu naukowego kandydata do stopnia doktora. Podobnie sytuacja dotyczy rysunku 4.1 (s. 53) zatytułowanego „schemat rozprawy doktorskiej”, który *de facto* powinien odnosić się do przedstawienia procedury badawczej.

Biorąc powyższe pod uwagę nasuwa się następująca kwestia do wyjaśnienia: *proszę o wskazanie metod badawczych, którymi autor posługiwał się w procesie badawczym, aby osiągnąć zakładane cele badań oraz omówić te metody, które szczególnie są przypisywane do dziedziny nauk inżynierjno-technicznych.*

W rozdziale piątym – „Model decyzyjny zarządzania bezpieczeństwem na płycie lotniska” (ss. 55–78) autor przedstawił model decyzyjny zarządzania bezpieczeństwem ruchu statków powietrznych i pojazdów obsługi naziemnej na płycie lotniska. Zostały zidentyfikowane poszczególne elementy modelu, autor odwzorował schemat płyty lotniska oraz zidentyfikował i sparametryzował elementy punktowe i liniowe płyty lotniska. Ponadto, uwzględnił zmienne decyzyjne modelu oraz jego ograniczenia i funkcje kryterium. Przyjęte rozwiązania należy uznać za poprawne, zapewniające osiągnięcie zakładanych celów badań i objaśniające przyjęte założenia.

W rozdziale szóstym – „Algorytm metody zarządzania bezpieczeństwem ruchu na płycie lotniska” (ss. 79–88) kandydat do stopnia doktora omówił metodę zarządzania bezpieczeństwem ruchu na płycie lotniska, założenia algorytmu mrówkowego, jego schemat blokowy oraz zagadnienia związane z kalibracją i weryfikacją algorytmu mrówkowego. Treści te nie budzą zastrzeżeń merytorycznych i metodycznych.

W rozdziale siódmym – „Implementacja komputerowa metody zarządzania bezpieczeństwem ruchu na płycie lotniska” (ss. 89–93) autor zaprezentował możliwości oprogramowania GlobSIM. Nie jestem przekonany, aby opis wybranych możliwości narzędzia symulacyjnego GlobSIM zasługiwał na wyodrębniony rozdział merytoryczny w rozprawie doktorskiej. To tylko jedno z wielu narzędzi i powinien raczej zostać potraktowany jako załącznik do rozprawy doktorskiej. Ważne są wyniki symulacji przeprowadzonej dzięki temu oprogramowaniu.

W rozdziale ósmym – „Przykład praktycznego zastosowania metody zarządzania bezpieczeństwem ruchu na płycie lotniska” (ss. 94–112) zostały zawarte informacje weryfikujące przyjętą przez kandydata do stopnia doktora metodę z uwzględnieniem realnych danych z lotniska, jak wskazuje autor, „Warszawa-Okęcie”. W tym miejscu zwróciłbym uwagę autorowi, że nazwa portu lotniczego „Warszawa-Okęcie” funkcjonowała do 2001 roku. W 2001 roku lotnisku nadano imię Fryderyka Chopina, a aktualnie obowiązująca nazwa, od 2010 roku, to Lotnisko Chopina. Zdaję sobie sprawę, że nie wpływa to na wyniki badań, ale od kandydata do stopnia doktora należy wymagać precyzji rzetelnej wypowiedzi. Co do rozwiązań merytorycznych przyjętych przez autora należy uznać je za zasadne. Autor zaimplementował dane wejściowe,

wyznaczył rozkłady teoretyczne zajętości odcinków i węzłów, a uzyskane dane poddał kalibracji i weryfikacji w ramach prezentowanego algorytmu mrówkowego.

W rozdziale dziewiątym – „Podsumowanie rozprawy” (ss. 113–115) autor podsumował wyniki przeprowadzonych badań. Ponownie zwracam uwagę, że tytuł rozdziału powinien zostać zatytułowany „podsumowanie wyników przeprowadzonych badań”, a nie „podsumowanie rozprawy”.

Rozprawa doktorska została przygotowana na akceptowalnym poziomie redakcyjno-edycyjnym, pomimo występowania nielicznych błędów językowych oraz literówek.

Reasumując, w mojej opinii struktura pracy jest zbyt rozdrobniona. W założeniu autora prawdopodobnie miała w jasny sposób przedstawiać przeprowadzony proces badawczy, ale zaledwie kilkustronicowe podrozdziały powodują, że czytelnik czuje się zagubiony w liczbie rozdziałów i podrozdziałów. Zaznaczam, że jest to moje subiektywne spostrzeżenie. Należy podkreślić, że całość rozprawy doktorskiej to sprawozdanie z badań przeprowadzonych według założonej przez kandydata do stopnia doktora procedury badawczej. W związku z powyższym założenia badawcze, takie jak: identyfikacja sytuacji problemowej, przedmiot badań, cel badań oraz teza pracy powinny pojawić się na początku sprawozdania z badań – w pierwszym rozdziale. Umożliwiłoby to czytelnikowi zapoznanie się z jasnym przekazem od autora przeprowadzonych badań. Zwracam uwagę na fakt, iż przedstawione w pierwszych trzech rozdziałach rozprawy doktorskiej treści, to również wyniki badań zaprezentowane przez autora, przeprowadzone teoretycznymi metodami badawczymi, których celem była krytyczna analiza literatury przedmiotu badań. W tym miejscu zwracam kandydatowi do stopnia doktora uwagę na precyzję wypowiedzi pisemnej. Sformułowania typu „rozprawa prezentuje” nie są precyzyjne”. Należy zawsze odnosić się do wyników badań uzyskanych dzięki zastosowanej procedurze badawczej i przy użyciu metod, technik i narzędzi przypisanych do danej dyscypliny naukowej.

4. Ocena rozprawy doktorskiej pod względem spełnienia wymagań ustawowych

a) ogólna wiedza teoretyczna oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia badań naukowych w dyscyplinie naukowej inżynieria lądowa, geodezja i transport

Analiza treści rozprawy, zawarty w rozprawie doktorskiej spis bibliografii, jak również przedstawiony w rozdziałach teoretycznych szeroki przegląd literatury odnoszący się do przedmiotu badań, w tym cytowanie aktualnych publikacji z obszaru zainteresowania naukowego autora, jak również polemika autora z poszczególnymi treściami proponowanych rozwiązań pozwalają na stwierdzenie, że kandydat do stopnia doktora wykazuje się znajomością wiedzy merytorycznej przypisanej do przedmiotu badań. Innymi słowy, wiedza autora zaprezentowana w umiejętnym wnioskowaniu i uogólnieniach pozwala sądzić o jego dobrym przygotowaniu teoretycznym w obszarze prowadzonych badań.

Układ rozprawy, mimo że zbyt rozbudowany, umożliwił kandydatowi do stopnia doktora przeprowadzenie procedury badawczej, a sprawozdanie z badań charakteryzuje się logiczną chronologią oraz spójnością. Zaprezentowane w pracy elementy konceptualne przeprowadzonych badań oraz zastosowane metody badawcze, które należy przypisać do dyscypliny naukowej inżynieria lądowa, geodezja i transport świadczą o dobrym warsztacie naukowym autora rozprawy. Potwierdzają to uzyskane wyniki badań (uniwersalna metoda zarządzania bezpieczeństwem na płycie lotniska oparta na algorytmie mrówkowym), przedstawione w sposób rzetelny i logiczny. Tym samym stwierdzam, że kandydat do stopnia doktora posiada umiejętności samodzielnego prowadzenia badań w reprezentowanej dyscyplinie naukowej.

b) oryginalne rozwiązanie problemu naukowego

Stwierdzam, że założone przez kandydata do stopnia doktora cele zostały osiągnięte dzięki przyjętej i konsekwentnie realizowanej procedurze badawczej i zastosowanym metodom. Osiągnięcie celu badań możliwe było poprzez oryginalne rozwiązanie problemu naukowego – opracowanie uniwersalnej metody zarządzania ruchem na płycie lotniska przy wykorzystaniu narzędzia optymalizującego w postaci algorytmu mrówkowego. Przyjęte przez autora założenia do opracowania

wspomnianej metody okazały się zasadne, a wykorzystane narzędzia umożliwiły osiągnięcie zakładanych celów badań.

Z najistotniejsze osiągnięcia kandydata do stopnia doktora świadczące o oryginalności rozwiązania problemu naukowego uznaję:

- dobór właściwych narzędzi (oprogramowanie symulacyjne) do przeprowadzenia badań, a następnie weryfikacja opracowanej metody na realnym przykładzie (Lotnisko-Chopina);
- uniwersalność opracowanej metody, która może zostać wykorzystana w sposób praktyczny w kontekście zapewniania bezpieczeństwa ruchu na płycie lotniska, w tym jego optymalizacji;
- zastosowanie algorytmu mrówkowego, dzięki któremu uzyskano korzystniejsze rozwiązanie niż w przypadku algorytmu losowego.

5. Konkluzja

Przedstawioną do oceny rozprawę doktorską mgr. inż. Tomasza Zawiszy pt. „Zarządzanie bezpieczeństwem ruchu na płycie lotniska z wykorzystaniem algorytmu heurystycznego” oceniam, jako dobre opracowanie o charakterze naukowym w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie naukowej inżynieria lądowa, geodezja i transport. Zawarte w rozprawie wyniki badań świadczą o:

- a) ogólnej wiedzy teoretycznej oraz umiejętności do samodzielnego prowadzenia badań naukowych przez kandydata do stopnia doktora;
- b) oryginalnym rozwiązaniu problemu naukowego przez kandydata do stopnia doktora.

Tym samym, w mojej ocenie, zostały spełnione wymagania zawarte w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2023 poz. 742), i wnoszę o dopuszczenie kandydata do stopnia doktora do kolejnych etapów w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora.



Signed by /
Podpisano przez:

Tadeusz Zieliński

Date / Data:
2023-06-29
16:56