

Dr hab. inż. Jarosław KOZUBA, prof. PŚ

Katowice 09.07.2023r.

Wydział Transportu i Inżynierii Lotniczej

Politechnika Śląska

Ul. Krasińskiego 8

01-400 Katowice



RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

POLITECHNIKA WARSZAWSKA – WYDZIAŁ TRANSPORTU

Tytuł rozprawy: „Zarządzanie bezpieczeństwem ruchu na płycie lotniska z wykorzystaniem algorytmu heurystycznego”.

Autor – Doktorant: mgr inż. Tomasz Zawisza

Promotor: dr hab. inż. Paweł Gołda, prof. ITWL

Promotor pomocniczy: dr hab. Inż. Mariusz Izdebski, prof. uczelni

Recenzent: dr hab. inż. Jarosław Kozuba, prof. PŚ

Nauki Inżynieryjno-Techniczne

Dyscyplina naukowa: Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport

Recenzja została przygotowana na zlecenie Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Politechniki Warszawskiej, dr hab. inż. Konrada Lewczuka, prof. uczelni (pismo Nr WTBD.521.DR.114.2023 z dnia 28.06.2023r.)

I. PODSTAWOWE DANE O KANDYDACIE

Mgr inż. Tomasz Zawisza jest absolwentem Akademii Obrony Narodowej, kierunek: bezpieczeństwo narodowe, specjalność: zarządzanie bezpieczeństwem, **tytuł magistra uzyskał w dn. 12.08.2005r.**

Doktorant nie ubiegał się wcześniej o tytuł „doktora”.

Przebieg pracy naukowo-zawodowej:

Mgr inż. Tomasz Zawisza ukończył studia inżynierskie na Wydziale Uzbrojenia i Lotnictwa Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie w 2001 roku. Po ukończeniu studiów pełnił służbę, w charakterze żołnierza zawodowego na szeregu stanowiskach w jednostkach SZ RP, począwszy od stanowiska dowódcy baterii startowe – 13 Pułku Przeciwlotniczego -2001-2003, stanowiskach sztabowych w 3 Warszawskiej Brygady Raketowej – 2003-2007, przez szereg stanowisk w pionach łączności, informatyki oraz cyberbezpieczeństwa w JW. 1580 – 2007-2017, dyrektora pionu finansów i logistyki JW. 8885, a obecnie zajmuje stanowisko głównego specjalisty w Narodowym Centrum Bezpieczeństwa Cyberprzestrzeni – 2021 - .

Mgr inż. Tomasz Zawisza legitymuje się dorobkiem naukowym w postaci 5 artykułów, z czego 4 zostały opublikowane w czasopiśmie indeksowanym na liście Web of Science. Jeden z artykułów, autorstwa Janusza Żaka, Pawła Gołdy, Krzysztofa Cura i Tomasza Zawiszy pod tytułem „Assesment of airside aerodrome infrastructure by SAW method with weight Shamons interval entropy”, został publikowany w czasopiśmie „Archives of Transport”, Wol. 60, Nr 4/2021- 70 pkt.

W latach 2022 – 2023 Doktorant wygłosił referaty na pięciu konferencjach międzynarodowych.

II. UWAGI OGÓLNE

Rozprawa przedstawiona do zaopiniowania jest niewątpliwie interesującym dziełem naukowym zarówno z poznawczego, a co jest również bardzo istotne i praktycznego punktu widzenia. Zapewnienie akceptowalnego poziomu bezpieczeństwa w strefie powietrznej i naziemnej portu lotniczego było i jest przedmiotem badań naukowców zajmujących się problematyką bezpieczeństwa lotniczego. Dostępne w literaturze przedmiotu wyniki badań wskazują, że szczególną rolę w procesie planowania i realizacji zadań w rejonie i na płaszczyźnie lotniska, zarówno w odniesieniu do statków powietrznych, jak również i pojazdów naziemnych pełnią zagadnienia związane optymalizacją ruchu lotniskowego i okołolotniskowego przy uwzględnieniu obowiązujących procedur, norm i zasad bezpieczeństwa. Okazuje się jednak, że kierowanie się tymi elementami jest bardzo istotne, ale nie zawsze wystarczające. Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom środowiska Doktorant podjął próbę zbudowania modelu zarządzania bezpieczeństwem w ruchu na płycie lotniska. Zagadnienia te mają niezwykle istotne znaczenie, w tym z punktu widzenia proaktywnego zarządzania ruchem lotniskowym / okołolotniskowym przy uwzględnieniu zagadnień bezpieczeństwa, jak również i optymalizacji realizacji zadań lotniczych na lotnisku przy uwzględnieniu procesów startu i podejścia do lądowania statków powietrznych. Dotychczasowe doświadczenia w tym obszarze wskazują, że to właśnie tabela startów i lądowań statków powietrznych, a w tym jej przestrzeganie ma zasadniczy wpływ na poziom bezpieczeństwa realizacji operacji lotniczych w rejonie i na samym lotnisku.

Problematyka ta, w moim odczuciu, była główną inspiracją zajęcia się przez Doktoranta powyższym tematem.

Istotnym przy tym jest również to, że Doktorant posługując się nowoczesnymi metodami badań i rozwiązaniami technologicznymi opracował narzędzie mogące stanowić podstawę do praktycznego zastosowania wyników badań w codziennej działalności operacyjnej lotnisk niezależnie od tego z jakiej klasy lotniskiem mamy do czynienia.

Uwzględniając powyższe stwierdzam, że wybór tematu rozprawy należy uznać za właściwy, w pełni uzasadniony aktualnym stanem wiedzy i potrzebami wynikającymi z praktyki.

III. INFORMACJE O ROZPRAWIE DOKTORSKIEJ

Ocena tytułu rozprawy doktorskiej stanowiącej podstawę ubiegania się w aktualnym postępowaniu o nadanie tytułu doktora.

Tytuł pracy doktorskiej został przez Doktoranta prawidłowo sformułowany, a treść poszczególnych rozdziałów dysertacji pozostaje w ścisłej zgodności z jej tytułem.

Ocena układu rozprawy doktorskiej, w tym informacje o poszczególnych częściach składowych.

Rozprawa doktorska przedstawiona do oceny prezentuje układ typowy dla tego rodzaju opracowań naukowych. Zawiera ona 146 str., 36 rysunków, 16 tabel i dwa załączniki.

Składa się ze:

- Streszczenia – zawierającego m.in. szeroki opis wniosków wynikających ze zrealizowanego procesu badawczego, przeprowadzonego w ramach zasadniczego celu rozprawy.

- Wykazu wybranych symboli i skrótów oraz ich rozwinięć, zastosowanych przez Autora w dysertacji. Szkoda, że Autor nie odniósł do pozostałych, zastosowanych w dysertacji symboli i skrótów.

- Wprowadzenie – zawiera uzasadnienie podjęcia się przez Doktoranta zdefiniowanej w tytule tematyki dysertacji. W dalszej części Doktorant odniósł się do wybranych zagadnień związanych z zarządzaniem i ruchem pojazdów na lotnisku, przy uwzględnieniu aspektów bezpieczeństwa. Na zakończenie Doktorant umieścił streszczenia rozdziałów dysertacji. Całość jest ciekawym wprowadzeniem do dysertacji.

- Rozdziału 1. – Składającego się z trzech podrozdziałów i jest wynikiem badań teoretycznych Doktoranta w odniesieniu do przedmiotu i obszaru realizacji badań – ruchu samolotów i pojazdów samochodowych po płaszczyznach naziemnych i w powietrznej strefie odpowiedzialności lotniska, ze szczególnym uwzględnieniem obszarów związanych ze startem i lądowaniem statków powietrznych. Doktorant w sposób prawidłowy zdefiniował podstawowe pojęcia, a w tym m.in. lotniska, lądowiska, zarządzającego lotniskiem, portu lotniczego. Dokonał podziału lotnisk oraz scharakteryzował zasadnicze strefy lotniska i ich części składowe. Słusznie, dużo uwagi poświęcił pasowi startowemu, drogom kołowania i płaszczyznom postojowym na terenie lotniska. W drugim podrozdziale odniósł się do zagadnień związanych z zarządzaniem ruchem lotniskowym przy szerokim zastosowaniu wniosków z literatury przedmiotu odnoszących się do norm i procedur stosowanych przez personel naziemny i lotniczy. Z kolei trzeci podrozdział odnosi się do wybranych zagadnień związanych z czynnikami mającymi wpływ na przydział pozycji postojowej dla samolotu na lotnisku. Powyższe treści należy uznać za istotne z punktu widzenia problematyki dysertacji i jej zasadniczego celu.

- Rozdziału 2. - Zawierającego przegląd literatury krajowej i zagranicznej w odniesieniu do wybranych modeli bezpieczeństwa, mogących znaleźć zastosowanie w procesie optymalizacji i zarządzania ruchem lotniskowym. W drugiej części rozdziału odniósł się do strategii zarządzania przepływem w ruchu lotniczym. Uwagi Doktoranta odnoszące się do braku aspektów bezpieczeństwa należy uznać za słuszną, jednak powinniśmy pamiętać, że normy i procedury odnoszące się do ruchu statków powietrznych i pojazdów w rejonie lotniska traktują tę problematykę jako pierwszoplanową. Autor w sposób prawidłowy dobrał literaturę przedmiotu – krajową i zagraniczną, jak również sformułował wnioski końcowe przy uwzględnieniu tematyki dysertacji oraz zakresu prowadzonych badań.

- Rozdziału 3. – W rozdziale tym, na podstawie wyników analiz literatury przedmiotu przedstawiono wybrane algorytmy i narzędzia wspomagające zarządzanie ruchem na i w bezpośredniej bliskości lotniska. Doktorant, na podstawie analizy zawartych w rozdziale treści podkreślił znaczącą rolę narzędzi symulacyjnych w modelowaniu ruchu na płaszczyźnie lotniska. Jednak, zbyt słabo odniesiono się w tym materiale do zagadnień z związanych z zarządzaniem bezpieczeństwem portów lotniczych i ruchu lotniczego. Niemniej jednak należy uznać, że rozdział ten jest istotny z punktu widzenia dalszych prac nad metodologią i realizacją procesu badawczego.

- Rozdziału 4. - Treści zawarte w tym rozdziale wskazują, że można go uznać za ten, metodologiczny. Doktorant w sposób prawidłowy przedstawił motywację, którą się kierował podejmując się problematyki badawczej określonej przez temat i cel pracy. Prawidłowo zostały także zdefiniowane: teza rozprawy, cel naukowy i cel użytkowy rozprawy. Doktorant wskazał także na zasadnicze narzędzia analityczne i techniczne zastosowane w procesie realizacji badań praktycznych.

- Rozdziału 5. – W pierwszej części rozdziału Doktorant przedstawił założenia związane z budową modelu zarządzania bezpieczeństwem na płycie lotniska. Odnoszą się one zarówno do wartości stałych – punkty odniesienia na trasach ruchu, na płycie lotniska, jak również i tych związanych np. z charakterystykami ruchowymi pojazdów czy statków powietrznych. Jednakże część z tych założeń powoduje, że mówimy tutaj o modelu czysto teoretycznym, a nie mogącym być zastosowanym do budowy systemu zarządzania w rzeczywistej działalności operacyjnej. Powodem tego twierdzenia jest fakt, że na lotnisku zawsze mamy do czynienia z opóźnieniami samolotów z przyczyn wynikających z ruchu lotniczego w powietrzu, czy też opóźnień wynikających z obsługi statków powietrznych. Brakuje w założeniach do modelu „marginesu / zapasu czasowego. Jednym z założeń modelu są zadania wykonywane przez pojazdy obsługi naziemnej, nie wiem w jakim celu Doktorant w scenariuszu założył dwukrotne tankowanie samolotu w przypadku jego przylotu na lotnisko? W dalszej części rozdziału Doktorant dokonał identyfikacji elementów punktowych i liniowych lotniska przy wykorzystaniu zależności grafu tworzonego przez wzajemne zależności (relacje) odnoszące się do wcześniej zdefiniowanych liniowych i punktowych elementów lotniska. W wyniku tych rozważań Doktorant

zbudował zestawienie elementów struktury płyty lotniska w postaci zbiorów. W kolejnych podrozdziałach Doktorant dokonał parametryzacji elementów punktowych i liniowych płyty lotniska oraz przedstawił je w postaci stosownych macierzy; zdefiniował zmienne decyzyjne modelu w postaci zmiennych binarnych i naturalnych oraz zbudował zależności odnoszące się ograniczenia przedmiotowego i funkcji kryterium.

- Rozdział 6. – W pierwszej części rozdziału autor opisał sześćoetapowy algorytm zarządzania bezpieczeństwem ruchu na płycie lotniska. Algorytm ten stał się podstawą do opracowania algorytmu mrówkowego, potraktowanego jako metodę optymalizacji przepływów w procesie zarządzania bezpieczeństwem ruchu na płycie lotniska. W kolejnych częściach rozdziału Doktorant przedstawił schemat blokowy algorytmu z szerokim komentarzem oraz przedstawił metodologię i związany z nią proces kalibracji i weryfikacji przedmiotowego algorytmu.

- Rozdział 7 – Złożoność stworzonego algorytmu wymaga zastosowania szeregu narzędzi komputerowych. Stąd też w tym rozdziale Doktorant wskazał na zależności funkcjonalno-czasowe występujące pomiędzy poszczególnymi aplikacjami oprogramowań komputerowych wykorzystywanych w procesie implementacji, przedstawionej w poprzednich podrozdziałach metody zarządzania bezpieczeństwem ruchu na lotnisku.

- Rozdział 8. – W rozdziale tym doktorant dokonał swego rodzaju walidacji zaproponowanej metody zarządzania bezpieczeństwem ruchu na lotnisku, na przykładzie lotniska Warszawa – Okęcie. Posługując się na dwoma scenariuszami opartymi na planie przylotów i odlotów statków powietrznych i danych lotniska Warszawa-Okęcie (punktowych i liniowych), Doktorant przyjął pozostałe założenia do scenariusza określone w rozdz. 5. Następnie przeprowadził eksperyment polegający na wyznaczeniu rozkładu teoretycznego zajętości odcinków i węzłów. Na zakończenie przeprowadził kalibrację i weryfikację algorytmu mrówkowego. Przeprowadzony eksperyment w pełni potwierdził przydatność zbudowanego modelu, przy uwzględnieniu faktu, że w eksperymencie zastosowano ograniczoną liczbę parametrów wejściowych algorytmu.

- Rozdział 9 – Podsumowanie rozprawy – zawiera podsumowanie przeprowadzonych badań.

- Bibliografii - zawierającej 132 pozycje z czego ok. 90% to literatura anglojęzyczna.

- Załączników – 2 załączniki zawierających dane znajdujące zastosowanie w procesie praktycznej oceny Metody zarządzania bezpieczeństwem ruchu na lotnisku Warszawa-Okęcie.

Wskazanie oraz ocena celu pracy kandydata.

Autor wskazał, że „Rozprawa ma na celu opracowanie autorskiej metody wspomagającej podejmowanie decyzji w zarządzaniu bezpieczeństwem ruchu na płycie lotniska uwzględniające planowanie bezkolizyjnych tras jazdy pojazdów obsługi naziemnej” (str. 51).

W dalszej części opracowania Autor określił cel użyteczny dysertacji, formułując go jako „pracowanie metody organizacji ruchu pojazdów obsługi naziemnej celem minimalizacji prawdopodobieństwa kolizji pojazdów obsługi ze statkami powietrznymi i innymi pojazdami obsługi naziemnej” (str. 51).

W kolejnym akapicie rozdziału (str. 51) Autor zdefiniował również cel naukowy, tj. „zbadanie poprawności działania oraz skuteczności zaproponowanego w rozprawie algorytmu mrówkowego, jako narzędzia wspomagającego procesy optymalizacyjne uwzględnione w przedstawionej metodzie”.

Uwzględniając proces badawczy przeprowadzony przez Doktoranta – rozdział 5,6, 7 i 8 oraz wnioski zawarte w podsumowaniu należy uznać, że zarówno zasadniczy cel dysertacji, jak również i ten użyteczny oraz naukowy zostały określone w sposób prawidłowy. Zostały one osiągnięte na pożądanym poziomie ilościowym i jakościowym, przy zastosowaniu prawidłowo zbudowanej metodologii badań, opartej na obowiązujących założeniach i nowoczesnych narzędziach badawczych.

Wskazanie oraz ocena zastosowanych metod badawczych.

Trudno jest znaleźć w rozprawie przedstawionej do oceny wskazanie jednoznaczne technik i metod zastosowanych w procesie badawczym przez Autora. Jednak, wnikliwa analiza treści wskazuje jednoznacznie, że posłużył się on następującymi metodami badawczymi:

- w odniesieniu do badań teoretycznych: analiza, synteza, porównanie i wnioskowanie;

- w odniesieniu do badań praktycznych: modelowanie, wnioskowanie, eksperyment, oparte analizach matematycznych – grafy, macierze itp. oraz nowoczesnych technikach komputerowych.

Autor w sposób prawidłowy dobrał i zastosował w procesach badawczych ww. metody badań. Takie podejście pozwoliło mu na osiągnięcie zasadniczego celu rozprawy i rozwiązanie szeregu problemów badawczych wynikających z treści opracowania.

Ocena części pracy doktorskiej dotyczącej omówienia wyników badań.

Autor wyniki badań przedstawił z perspektywy potwierdzenia postawionej tezy, uzyskanych efektów w teoretycznym i praktycznym obszarze badań. Odniósł się on bezpośrednio do poziomu osiągnięcia zasadniczego celu pracy i tego, utylitarne oraz naukowe w Podsumowaniu opracowania (str. 113 – 114). Analizy treści dysertacji wskazują jednoznacznie, że podejście to należy uznać za właściwe metodologicznie, pozwalające na całościową ocenę dysertacji. Warto podkreślić także, że Autor wskazał na potrzebę kontynuacji badań poprzez zastosowanie innych algorytmów opisanych w literaturze przedmiotu, np. algorytm genetyczny i sprawdzić ich efektywność w odniesieniu do badanego problemu, tj. zarządzania bezpieczeństwem na płycie lotniska.

Informacje dotyczące praktycznego zastosowania wyników badań.

Praca przedstawiona do oceny stanowi cenny wkład w odniesieniu do praktycznego zastosowania narzędzi matematycznych – algorytmu heurystycznego i nowoczesnych technologii komputerowych do opracowania metody zarządzania bezpieczeństwem ruchu na lotnisku niezależnie od kategorii lotniska. Co więcej analizowana metody zarządzania bezpieczeństwem ruchu na lotnisku narzędzi będących wynikiem opracowania – oprogramowanie komputerowe i opracowana metoda kalibracji i weryfikacji algorytmu mrówkowego doskonale wpisuje się w proces proaktywnego zarządzania bezpieczeństwem w czasie przygotowania i realizacji operacji lotniczych.

Warto jest przy tym podkreślić, że stworzone w ramach prac nad doktoratem prototypowe narzędzie komputerowe wraz z oprogramowaniem mogłoby znaleźć zastosowanie w innych obszarach bezpieczeństwa związanych zarówno z transportem lotniczym, jak również i pozostałych rodzajach transportu pod warunkiem zaimplementowania w stosowne środowisko transportowe, poprzez stworzenie m.in. odpowiednich baz danych stałych i zmiennych.

Informacje o ewentualnych nieprawidłowościach, które pojawiły się w ocenianej rozprawie doktorskiej.

Dysertacja przedstawiona do oceny tworzy zwarte, spójne merytorycznie i metodologicznie opracowanie naukowe. Jednakże, Autor nie ustrzegł się błędów i niedociągnięć, a do najważniejszych z nich należy zaliczyć:

1. Autor zbyt mało uwagi poświęcił zaakcentowaniu w tekście pozycji literaturowych - przypisy, których korzysta w opracowaniu – np. definicje lotniska, lądowiska, zarządzającego lotniskiem przywoływane w pierwszym podrozdziale - pochodziły w znakomitej części z Ustawy Prawo Lotnicze (str. 14-24).
2. W całym opracowaniu brakuje szerszego odniesienia się do obowiązujących norm i zasad poruszania się pojazdów i samolotów po płycie lotniska. Uważam, że obowiązujące normy i procedury powinny być również w polu zainteresowania osoby tworzącej tego rodzaju system zarządzania bezpieczeństwem.

3. W Rozdziale 2., dedykowanym zarządzaniu bezpieczeństwem w operacjach lotniczych Autor odniósł się jedynie do trzech teorii bezpieczeństwa lotniczego, z czego jeden (SHELL) dedykowany jest bardziej czynnikowi ludzkiemu, a nie zarządzaniu bezpieczeństwem w czasie realizacji zadań lotniczych na lotnisku. W odniesieniu do pozostałych dwóch modeli, sądzę, że ciekawym byłoby ich przededefiniowanie pod kątem zarządzania bezpieczeństwem ruchu lotniczego na lotnisku. Ponadto, brakuje w tym rozdziale definicji bezpieczeństwa lotniczego np. IACO, uwzględniającego ocenę stanu bezpieczeństwa, zarządzania ryzykiem i odnoszącej się do zarządzania proaktywnego.
4. Rozdział 4 - Autor nie sformułował problemów badawczych stanowiących podstawę badań wstępnych (teoretycznych). Nie doniósł także do technik i metod badań zastosowanych w procesach badań praktycznych – nieformalne odniesienie do nich znajdujemy w rozdziałach dysertacji.
5. Autor na początku opracowania przedstawił wykaz ważniejszych skrótów i oznaczeń. Szkoda, że nie ujął w tej części wszystkich skrótów i oznaczeń. Uniknąłby wtedy sytuacji w której zastosowany skrót nie ma rozwinięcia / tłumaczenia w całym opracowaniu – np. FAA, TCA (błąd w tłumaczeniu).
6. Za niedociągnięcie ze strony Doktoranta należy uznać fakt, że podał on zbyt mały zasób informacji odnoszących się do utworzonego narzędzia komputerowego - zastosowanego oprogramowania pod kątem użytkowania tego narzędzia w praktyce. Fakt ten ma szczególne znaczenie z punktu widzenia utylitarne celu opracowania (str. 34).
7. W całym opracowaniu występuje dość duża ilość błędów edycyjnych – np. opisy skrótów (str. 41, 44 itd.)

Należy przy tym podkreślić, że wskazane błędy i niedociągnięcia, podobnie jak błędy edycyjne nie miały wpływu na ostateczną, pozytywną ocenę opracowania.

Ocena, czy rozprawa stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego?

Praca przedstawiona do oceny stanowi nowatorskie, oryginalne rozwiązanie problemu naukowego określonego celem badań naukowych. Świadczy o tym m.in. fakt, że Autor zastosował do rozwiązania problemu naukowego nowoczesne metody analizy matematycznej gwarantującej osiągnięcie akceptowalnych wyników badań realizowanych w dynamicznie zmieniającym się środowisku realizacji zadań lotniczych na i w rejonie lotniska. Ponadto, zastosowanie nowoczesnych technologii komputerowych i właściwy dobór dedykowanego oprogramowania celem wdrożenia osiągniętych wyników badań na potrzeby predyktywnego zarządzania bezpieczeństwem ruchu na lotnisku dodatkowo wzmacnia sformułowaną na wstępie opinię. Nie wypada również nie zgodzić się z tezą Doktoranta, że „brak jest obecnie kompleksowego podejścia do zarządzania bezpieczeństwem na płycie lotniska” (str. 40).

Ocena, czy rozprawa doktorska prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w dyscyplinie albo dyscyplinach oraz umiejętności samodzielnej pracy naukowej lub artystycznej?

Treści zawarte w dysertacji wskazują na wysoki poziom wiedzy ogólnej, teoretycznej Doktoranta w dyscyplinie naukowej „Inżynieria Lądowa, geodezja i Transport”. Sposób odniesienia się do poruszanych zagadnień teoretycznych związanych z takimi obszarami jak ruch lotniczy, ruch lotniskowy, zarządzanie ruchem lotniczym, teoria bezpieczeństwa, a w tym bezpieczeństwa w transporcie, zarządzanie bezpieczeństwem / ryzykiem; w pełni uzasadniają powyższą opinię.

Autor w sposób prawidłowy, przy zachowaniu określonych w teorii badań naukowych prawideł i zasad, zaplanował i przeprowadził procesy badań teoretycznych i praktycznych, a następnie opracował ich wyniki. Wykazał się on także wysokim poziomem umiejętności związanych z doborem,

studiowaniem oraz wykorzystaniem wyników badań literatury przedmiotu, w tym w przeważającej większości tej zagranicznej.

Pytania do Autora:

1. Proszę określić, które dokumenty prawa lotniczego: globalnego, regionalnego i krajowego pozostają w ścisłym związku z tematyką dysertacji – odpowiedź proszę krótko uzasadnić.

2. Proszę uzasadnić, dlaczego dla uproszczenia modelu przyjął Pan, iż godzina przylotu statku powietrznego jest interpretowana jako czas przybycia statku powietrznego do miejsca postojowego na płycie lotniska, a godzina odlotu, to czas opuszczenia miejsca postojowego przez statek powietrzny?

3. Proszę określić jakie techniki i metody badań naukowych wskazuje literatura przedmiotu w odniesieniu od badań teoretycznych i empirycznych? Proszę wskazać, które z nich zastosował Pan w procesach badawczych realizowanych w ramach ocenianej dysertacji?

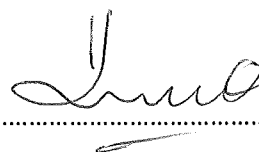
IV. OCENA KOŃCOWA

Rozprawa doktorska przedstawiona do recenzji wnosi znaczący wkład teoretyczny i praktyczny w rozwój nauk Inżynierijno-technicznych, w dyscyplinie Inżynieria lądowa, geodezja i transport.

Praca przedstawiona do oceny cechuje się bogatym dorobkiem teoretyczno-eksperymentalnym co z kolei dowodzi, że Autor posiada niezbędne kompetencje – wiedza i umiejętności praktyczne, do samodzielnego prowadzenia badań naukowych i rozwiązywania złożonych problemów badawczych – teoretycznych i eksperymentalnych.

Uwzględniając wagę podjętego przez Doktoranta w rozprawie głównego problemu badawczego i praktycznych konsekwencji jego rozwiązania, a ponadto pozytywną ocenę wartości merytorycznej i metodologicznej rozprawy doktorskiej, **stwierdzam, że rozprawa spełnia wymagania ustawy z dnia 20 lipca 2018r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2022, poz. 574 z późn. zm.). Wnoszę o dopuszczenie mgr inż. Tomasza Zawiszy do publicznej obrony.**

W przypadku pozytywnego przebiegu obrony rozprawy doktorskiej będę głosował za nadaniem mgr inż. Tomaszowi Zawiszy stopnia naukowego doktora nauk Inżynierijno-technicznych w dyscyplinie Inżynieria lądowa, geodezja i transport.



.....