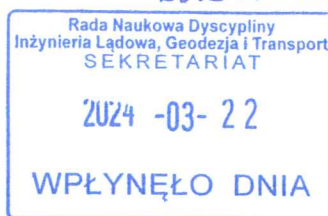


Przyjmuję pod względem formalnym

22.03.2024



Dr hab. inż. Jan Pil'a prof. PŚ.
Politechnika Śląska
Wydział Transportu i Inżynierii Lotniczej
ul. Krasińskiego 8 40-019 Katowice



Katowice
12 lutego 2024

RECENZJA

Osiągnięć naukowych, aktywności naukowej, dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym sporządzone w związku z postępowaniem habilitacyjnym w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznym w dyscyplinie *Inżynieria lądowa, geodezja i transport*

1. Podstawa opracowania recenzji

Podstawą formalną opracowania recenzji jest Uchwała nr 889/2024 Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport z dnia 09.01.2024 r. w sprawie powołania komisji habilitacyjnej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie Inżynieria lądowa, geodezja i transport, wszczętym na wniosek Pani dr inż. Anny Kwasiborskiej oraz pisma Pana Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport dr. hab. inż. Konrada Lewczuka, prof. PW z dnia 12.01.2024.

Podstawą prawną recenzji są osiągnięcia naukowe Wnioskodawczynie analizowane w odniesieniu do kryteriów określonych w art. 219 ust 1 pkt 2 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2022 r. poz. 574 z późn.zm.). Przedmiotem recenzji są osiągnięcia dr inż. Anny Kwasiborskiej przedstawione Recenzentowi w postaci przesłanej dokumentacji zawierającej wniosek przewodni oraz 11 załączników, w tym m.in., wykaz osiągnięć Habilitantki oraz dokumenty opisujące osiągnięcia naukowe i istotną aktywność w innych jednostkach naukowych niż Politechnika Warszawska.

2. Profil Habilitantki

Dr inż. Anna Kwasiborska studiowała na Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej. Studia zakończyła w 1997 r. uzyskując tytuł magistra w zakresie Sterowania ruchem lotniczym. Kandydatka uzyskała stopień naukowy doktora nauk technicznych w 2009 r. a podstawą była rozprawa doktorska nt. „Metoda koordynacji naziemnego ruchu lotniskowego”, której promotorem był prof. dr hab. inż. Marek Malarski.

W okresie 09.2001–08.2009 Habilitantka była zatrudniona na stanowisku asystenta w Zakładzie Sterowania Ruchem Lotniczym Wydziału Transportu Politechniki Warszawskiej. Następnie od 09.2009 r. do chwili obecnej jest zatrudniona na stanowisku Adiunkta w Zakładzie Inżynierii Transportu Lotniczego i Teleinformatyki Wydziału Transportu Politechniki Warszawskiej.

Działalność naukowa Habilitantki związana jest z transportem lotniczym, w ramach której duża część badawcza dotyczyła analiz procesów lotniskowych, opracowaniu i rozwijaniu metod modelowania procesów lotniczych. Dr inż. Anna Kwasiborska w swojej pracy zawodowej i badawczej zajmuje się systemem organizacji i zarządzania ruchem lotniczym, który stanowi złożony system obejmujący dużą liczbę połączonych ze sobą elementów (statki powietrzne, zautomatyzowane systemy kontroli ruchu lotniczego, systemy śledzenia i nawigacji itp.), które współdziałają ze sobą podczas ich eksploatacji.

Głównym celem tego systemu jest zapewnienie wysokiej jakości i sprawnej obsługi naziemnej statków powietrznych przy zachowaniu wymaganego poziomu bezpieczeństwa lotów.

Habilitantka wykazuje się aktywnością w życiu Wydziału Transportu Politechniki Warszawskiej oraz podejmuje współprace z otoczeniem społeczno-gospodarczym oraz podnosi swoje kwalifikacje i kompetencje zawodowe, biorąc udział w szkoleniach, uzyskując wiele certyfikatów ze szkoleń zawodowych i językowych.

Początki pracy naukowej dr inż. Anny Kwasiborskiej, to okres bezpośrednio poprzedzający uzyskanie stopnia naukowego doktora nauk technicznych. Działalność naukowa Kandydatki koncentrowała się na procesach zachodzących podczas obsługi naziemnej statków powietrznych. Wyniki zostały opublikowane w czasopismach naukowych i zaprezentowane na konferencjach (II.2.A.1, II.4.A.1÷8, II.7.A.1÷2,4÷13). Wyniki badań stały się podstawą do napisania rozprawy doktorskiej pt. „Metoda koordynacji naziemnego ruchu lotniskowego”, którego głównym celem było zwiększenie przepustowości badanego portu lotniczego.

Po obronie doktoratu, Kandydatka kontynuowała badania nad procesami zachodzącymi na lotnisku, skupiając się głównie na zarządzaniu operacjami lądujących i startujących statków powietrznych. Wyniki prac zostały opublikowane i zaprezentowane na konferencjach (II.2.B.5,10,16,21,24, II.4.B.2,20,22). Inne obszary badań to: kolizje z ptakami na terenie lotniska, aktualizacja Prawa lotniczego, polityka bezpieczeństwa transportu lotniczego, nowa strategia w transporcie lotniczym w Europie. W ramach tego obszaru publikowała również artykuły w formie rozdziałów w monografiach i czasopismach naukowych. Jako współautorka artykułu (II.4.B.36) dokonała szerokiej analizy ilościowej zakłóceń występujących podczas obsługi naziemnej. Metodę FRAM zastosowała w komunikacji lotniczej między kontrolerem ruchu lotniczego a pilotem statku powietrznego (II.2.B.25). Na przykładzie Lotniska Chopina (II.4.B.40) zastosowała oprogramowanie SIMIO w obszarze terminali lotniskowych (II.4.B.40) do modyfikacji procesu obsługi pasażerów przy stanowiskach odprawy biletowo-bagażowej z wykorzystaniem modelowania i symulacji różnych scenariuszy w celu uzyskania korzyści czasowych.

Pozostałe jej doświadczenie to m.in.: asystent naukowy ds. realizacji zadań w projekcie pt. "Innowacyjny, mobilny symulator szkoleniowy dla operatorów obsługi naziemnej", Zespół ds. Jakości, Bezpieczeństwa i Ochrony – planowanie i organizowanie szkoleń z zakresu ochrony lotnictwa cywilnego, prowadzenie statystyk i sporządzanie raportów, aktualizacja programów szkoleniowych z zakresu ochrony lotnictwa cywilnego, udział w audytach wewnętrznych i zewnętrznych, prowadzenie spraw związanych z certyfikacją personelu i sprzętu.

W 2016 r. była samodzielnym redaktorem naukowym dwóch monografii, a w 2020 r. współautorem monografii wydanej przez Wydawnictwo Springer. Pierwsza monografia (II.3.B.1) dotyczyła najważniejszych aspektów bezpieczeństwa transportu lotniczego oraz rozwiązań wdrożonych w wybranych portach lotniczych. Druga monografia (II.3.B.2) przedstawiała wielowątkowy charakter transportu lotniczego. Trzecia monografia (II.3.B.3) (wydana przez Wydawnictwo Springer) zawiera artykuły dotyczące m.in. innowacyjnych rozwiązań w zakresie transportu lotniczego i relacji z innymi rodzajami transportu, a także wpływu planowanej budowy Centralnego Portu Komunikacyjnego na rynek pracy. Częścią jej badań naukowych był aktywny udział w kilku projektach tematycznych związanych z jej dziedziną badań.

W projekcie badawczym (II.9.B.11) ukierunkowanym na opracowanie analizy ryzyka i modelu operacyjnego dla roju dronów pełniła funkcję kierownika tego projektu. W 2020 r. (II.9.B.12) pełniła

funkcję kierownika grantu badawczego. Od 2022 r. (II.9.B.13), kontynuuje badania naukowe z zakresu kontroli bezpieczeństwa pasażerów oraz wykorzystania innowacyjnego oprogramowania opartego na wirtualnej rzeczywistości. W ramach działalności badawczej kandydatka współpracowała z kilkoma krajowymi i zagranicznymi instytucjami naukowo-dydaktycznymi i uniwersytetami, m.in. z Instytutem Transportu i Telekomunikacji w Rydze oraz Uniwersytetem w Żylinie.

Działalność publikacyjna związana była z artykułami i monografiami, na które składają się:

- 3 redagowane monografie,
- 2 autorskie monografie,
- 23 rozdziały w monografiach,
- 39 artykułów opublikowanych w czasopiśmie.

Na podstawie Tab. 2 (Zal_4_Wykaz_osiagniec_naukowych) łączny Impact Factor wynosi 17.534. Wśród dodatkowo ocenionych publikacji znalazła się publikacja: „Assessing the suitability of airport ground handling agents” opublikowana w Journal of Air Transport Management z IF 4,134. Liczba cytowań (bez autocytowań) wynosi 265 (Tab. 3. (Zal_4_Wykaz_osiagniec_naukowych)). Indeks Hirscha wynosi 11 (tab. 4) - bez autocytowań. Liczba punktów za cały okres wynosi 1451.

Konkluzja: *Osiągnięcia te wskazują, iż spełniła kryterium w zakresie wykazania się danymi naukowymi i spełnia wymagania w zakresie ubiegania się o stopień doktora habilitowanego.*

3. Ocena osiągnięć naukowych

Osiągnięciem naukowym, uzyskanym po otrzymaniu stopnia doktora nauk technicznych, o którym mowa w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, w postępowaniu habilitacyjnym przedłożonym przez dr inż. Annę Kwasiborską, jest autorska monografia nt. „Modelowanie procesów ruchu i obsługi statków powietrznych” wydana w 2023 r. przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Warszawskiej, oraz jednotematyczny cykl publikacji związany z problematyką szeregowania statków powietrznych.

Oceniana monografia nt. „Modelowanie procesów ruchu i obsługi statków powietrznych” opublikowana w 2023 r. przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Warszawskiej, została recenzowana przez dra hab. inż. Andrzeja Fellnera, prof. Politechniki Śląskiej oraz prof. dra hab. inż. Jacka Skorupskiego z Politechniki Warszawskiej. Monografia, zawarta na 221 stronach, składa się z sześciu rozdziałów, wykazu wybranych oznaczeń i skrótów, wstępu, podsumowania i wniosków, spisu literatury, na który składają się 253 pozycje oraz spisu tabel i rysunków. Jak sama Autorka wskazuje, genezą do podjęcia tego tematu był brak rozwiązań problemu organizacji i oceny ruchu lotniczego szczególnie w kontekście ruchu dolotowego statków powietrznych do lotniska. Dlatego też zagadnienie to w kontekście wykonania operacji lądowania statków powietrznych, uznała za wartę analiz i podjęcia pracy badawczej, co jest zasadne i konieczne przy organizacji przestrzeni powietrznej i planowaniu ruchu lotniczego w pobliżu lotnisk.

Pierwsza część, zawierająca rozważania teoretyczne i wprowadzenie do tematyki ruchu lotniczego (rozdział 1), przedstawia opis możliwych rozwiązań w dolotowym ruchu lotniczym. Habilitantka zaprezentowała różne metody i struktury organizacji ruchu dolotowego do lotniska. Przegląd literatury (rozdział 2), został podzielony na cztery grupy tematyczne, dotyczące przepustowości portów lotniczych, szeregowania statków powietrznych w operacjach lądowania i startu, problematyki obsługi naziemnej statków powietrznych oraz zastosowania metod i narzędzi w modelowaniu ruchu lotniczego.

W wyniku przeprowadzonej analizy literaturowej, Habilitantka przedstawiła cel prac badawczych (rozdział 3) w ramach których do najważniejszych należy zaliczyć:

- poszukiwanie nowego sposobu opisu struktury lądujących statków powietrznych,
- poszukiwanie zależności powstających zakłóceń podczas obsługi naziemnej na opóźnienia rozpoczęcia operacji kołowania,
- opracowanie metodyki postępowania dla ruchu dolotowego oraz naziemnego.

Teoria szeregowania zadań jest rozbudowanym obszarem i dostępny jest duży zbiór publikacji dotyczący tej dziedziny. Habilitantka przedstawiła (rozdział 4) wybrane metody i dokonała ich zastosowania do ruchu lotniczego. Przedmiotem rozważań Habilitantki był zestaw analiz, metod oraz narzędzi modelowania organizacji podczas operacji naziemnych statków powietrznych, podczas ich ruchu na lotnisku oraz ruchu w przestrzeni powietrznej TMA. Treści zamieszczone w ww. rozdziale nie mają charakteru badawczego a jedynie przybliżenia różnorodnych metod i ich zastosowania do analizowanego ruchu podając liczne przykłady.

Problematyka badawcza została zamieszczona w kolejnych rozdziałach monografii (rozdział 5 i rozdział 6). Efektem pracy naukowej Habilitantki w omawianym zakresie jest opracowanie mające na celu usprawnienie wyboru racjonalnego wariantu przestrzeni powietrznej z wykorzystaniem sekwencjonowania lądujących statków powietrznych oraz doboru punktów połączenia tych przepływów i czasu wykonania sekwencji, a także organizacji ruchu statków powietrznych przed startem i po lądowaniu. Dla osiągnięcia założonego celu opracowania konieczne było rozwiązanie problemu naukowego polegającego na doborze i zastosowaniu modeli matematycznych oraz zestawu algorytmów do analizy efektywności wykorzystania przestrzeni powietrznej w obszarze TMA, ruchu statków powietrznych na lotniskach oraz obsługi naziemnej statków powietrznych. Osiągnięte tego celu poprzedzone było następującymi działaniami:

- przeprowadzono analizy ruchu lotniczego z wykorzystaniem modelowania matematycznego w rozwiązaniu problemu oceny efektywności wykorzystania struktury lotniska i przestrzeni powietrznej TMA,
- scharakteryzowano modele matematyczne i algorytmy, które zastosowano do obliczenia wskaźników efektywności wykorzystania przestrzeni powietrznej i infrastruktury lotniskowej,
- opracowano metodologię badawczą służącą analizie efektywności wykorzystania przestrzeni powietrznej i infrastruktury lotniskowej oraz przeprowadzono badania oceniające efektywność wykorzystania przestrzeni powietrznej i infrastruktury lotniskowej,
- sformułowano praktyczne zalecenia dotyczące optymalizacji operacji naziemnych na lotnisku, a także operacji wypychania statków powietrznych z miejsc postojowych, których odpowiednia kolejność wpływa na zajętość dróg kołowania i uporządkowanie kolejności przed operacją startu.

Modelowanie ruchu dolotowego statków powietrznych wykonano z zastosowaniem sieci Petriego oraz narzędzia symulacyjnego Simio. Habilitantka słusznie zauważyła, że nie istnieją wskazania, który sposób organizacji ruchu dolotowego można uznać za efektywny przy różnorodności tych struktur. Habilitantka zaproponowała wskaźnik oceny organizacji ruchu dolotowego Q_{AC} , który zdefiniowała jako przyrost czasu przelotu statków powietrznych w rejonie zbliżania w stosunku do czasu nominalnego. Ruch lotniczy jest analizowany przyjmując różne kryteria, gdzie jedną z głównych miar jest przepustowość, a zaproponowane rozwiązanie jest nową miarą efektywności ruchu dolotowego statków powietrznych i cenną wskazówką dla podmiotów zajmujących się planowaniem ruchu statków

powietrznych i wykorzystania przestrzeni powietrznej. Habilitantka wskazała rozwiązanie w aspekcie operacyjnym i jednocześnie zauważyła potrzebę analizy przyjmując kryterium środowiskowe, co powinno być w dalszym ciągu prac badawczych podejmowane.

Zagadnienie związane z modelowaniem procesów w ruchu naziemnym zostało zamieszczone w rozdziale 6. Habilitantka dokonała analizy procesu obsługi naziemnej statku powietrznego z zastosowaniem narzędzia symulacyjnego Simio oraz przeprowadziła analizę podstawowych czynności w obsłudze naziemnej statków powietrznych, których zakończenie jest determinantem kolejności statków powietrznych do operacji startu. W kontekście, jak to określiła Habilitantka „sekwencjonowania przedstartowego statków powietrznych”, czyli określenia kolejności statków powietrznych do wykonania operacji startu, modelowanie procesów występujących podczas obsługi naziemnej statku powietrznego jest ważne i cenne. Przedstawiony w postaci grafu skierowanego zapis ruchu naziemnego może być zastosowany do innych gałęzi transportu.

Metodyka oceny efektywności wykorzystania struktury przestrzeni powietrznej, realizowana w oparciu o metody analizy informacji i modelowania matematycznego, została przeprowadzona poprzez obliczenia i symulację procesów z wykorzystaniem systemu wskaźników i objęła analizę wymagań dotyczących oceny efektywności wykorzystania infrastruktury lotniska i przestrzeni powietrznej TMA. Analiza wyników modelowania, sformułowanie wyników i wniosków odzwierciedla wszystkie zalety i wady badanych wariantów dla infrastruktury lotniskowej, a także analizowanych procesów.

Podsumowując, przedstawiona do oceny monografia zawiera: zdefiniowanie celu i zakresu prac badawczych, zaproponowanie nowego sposobu oceny organizacji ruchu dolotowego statków powietrznych do lotniska wraz z licznymi zastosowaniami narzędzi symulacyjnych. Biorąc pod uwagę powyższe, istotnym wkładem Habilitantki w rozwój dyscypliny Inżynieria lądowa, geodezja i transport, opisanym w monografii są:

- opracowanie zapisu matematycznego organizacji ruchu dolotowego wraz z autorskim wskaźnikiem oceny organizacji ruchu dolotowego,
- przedstawienie modeli matematycznych w zakresie analizowanych procesów, stosowane do sterowania przepływem ruchu lotniczego w oparciu o metody analizy systemowej i analizy systemów złożonych,
- wykrywanie potencjalnych sytuacji konfliktowych, tworzenie bezkonfliktowej kolejki statków powietrznych przylatujących i odlatujących,
- analiza procesu obsługi naziemnej statków powietrznych oraz modelowanie obsługi naziemnej najczęściej eksploatowanych modeli producentów statków powietrznych Boeing oraz Airbus,
- opracowanie zapisu matematycznego ruchu naziemnego składającego się z operacji obsługi naziemnej statków powietrznych oraz operacji kołowania,
- opracowanie spójnej metodyki postępowania dla ruchu dolotowego oraz naziemnego, opartej na metodzie grafowej i wzbogaconej o metodę symulacyjną dając łącznie metodologię postępowania.

Przedstawiona monografia może być analizowana w dwóch wymiarach, teoretycznym i praktycznym. Teoretyczne znaczenie badań naukowych polega na zastosowaniu modeli matematycznych elementów i procesów systemu zarządzania ruchem lotniczym, sposobie wyboru racjonalnego wariantu struktury przestrzeni powietrznej – sekwencjonowaniu lądujących samolotów i infrastruktury lotniskowej, metodach lub modelowaniu do oceny efektywności ich wykorzystania. Korzyścią jest również rozwój teorii zastosowania modelowania matematycznego, metod numerycznych i pakietu

oprogramowania Simio do rozwiązywania analizowanych zadań. Wkład praktyczny to przedstawione w badaniach ukierunkowane metody, algorytmy, modele matematyczne, które mogą być zastosowane do prowadzenia badań i wspomagania podejmowania decyzji w zakresie modernizacji struktury przestrzeni powietrznej w oparciu o modelowanie procesów obsługi statków powietrznych.

Rzetelność i trafność uzyskanych wyników i wniosków jest zapewniona poprzez prawidłowe wykorzystanie przepisów znanego wcześniej i sprawdzonego aparatu naukowo-metodologicznego, prawidłowego doboru używanych wskaźników, wykorzystania zweryfikowanych danych źródłowych, praktyczną wykonalność opracowanego modelu, metody i metodyki oraz potwierdza zbieżność wyników wskaźników wykorzystania przestrzeni powietrznej i infrastruktury lotniskowej.

Drugim osiągnięciem naukowym w postępowaniu habilitacyjnym jest cykl powiązanych tematycznie publikacji naukowych dotyczących problematyki szeregowania statków powietrznych. W skład tego cyklu publikacji wchodzi dziesięć artykułów:

1. Kwasiborska A., Markiewicz K. Metody listowego szeregowania samolotów lądujących jako narzędzie wspomagania kontrolera w podejmowaniu decyzji, *Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. Transport*, 2014, nr 104, s. 21-32.
2. Kwasiborska A. Przegląd problematyki lądowania samolotów z wykorzystaniem narzędzi badań operacyjnych, W: *Wybrane zagadnienia logistyki stosowanej/Feliks Jerzy (red.)*, vol. IV, 2016, ISBN 978-83-7464-913-1, s. 104-113.
3. Kwasiborska A., Jagieło D. Analiza ruchu dolotowego w TMA dla zadania sekwencjonowania strumieni samolotów lądujących, W: *Wyzwania inżynierii ruchu lotniczego/Skorupski Jacek (red.)*, Wydział Transportu PW, 2016, ISBN 978-83-7814-547-9, s. 97-107.
4. Kwasiborska A., Steimach A. Pre-departure sequencing method in the terms of the dynamic growth of airports, *Journal of KONES, Łukasiewicz Research Network - Institute of Aviation*, 2016, vol. 23, nr 4, s. 253-260, DOI:10.5604/12314005.1217213.
5. Kwasiborska A., Jagieło D. The Concept of Tool to Support the Work of Air Traffic Controller in the Field of Aircraft Landing Scheduling in the TMA with Little Traffic, W: *Smart solutions in today's transport / Mikulski Jerzy (red.)*, *Communications in Computer and Information Science*, vol. 715, Springer, 2017, ISBN 978-3-319-66250-3, s. 436-446, DOI:10.1007/978-3-319-66251-0_35.
6. Kwasiborska A. The problem of sequencing landing aircraft, *Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. Transport*, 2017, vol. 115, s. 103-113.
7. Kwasiborska A. Sequencing landing aircraft process to minimize schedule length, *Transportation Research Procedia*, Elsevier BV, 2017, nr 28, s. 111-116, DOI:10.1016/j.trpro.2017.12.175.
8. Kwasiborska A. Development of an Algorithm for Determining the Aircraft Pushback Sequence, *Acta Polytechnica Hungarica*, 2021, vol. 18, nr 6, s. 157-173, DOI:10.12700/APH.18.6.2021.6.9.
9. Kwasiborska A., Skorupski J. Assessment of the Method of Merging Landing Aircraft Streams in the Context of Fuel Consumption in the Airspace, *Sustainability*, vol. 13, nr 22, 2021, s. 1-18, DOI:10.3390/su132212859.
10. Kwasiborska A., Roszkowska M. The Concept of Merging Arrival Flows in PMS for an Example Airport, W: *Advances in Air Traffic Engineering/Kwasiborska Anna, Skorupski Jacek, Yatskiv Irina (red.)*, *Lecture Notes in Intelligent Transportation and Infrastructure book series (LNITI)*, Springer, 2021, ISBN 978-3-030-70924-2, s. 131-145, DOI:10.1007/978-3-030-70924-2_11.

Wśród wymienionych są cztery artykuły samodzielnego autorstwa Habilitantki oraz sześć powstałych przy współpracy z innymi autorami. Przedstawiony do oceny dorobek naukowy stanowi spójny

tematycznie cykl publikacji poświęcony zagadnieniu planowania i zarządzania działaniami związanymi z ruchem statków powietrznych w przestrzeni powietrznej oraz operacjami naziemnego w porcie lotniczym.

Wszystkie ww. artykuły powstały po uzyskaniu stopnia naukowego doktora i dotyczą procesu szeregowania statków powietrznych, przedstawienia zapisu matematycznego, wykonania badań eksperymentalnych oraz uporządkowania i uzupełnienia wiedzy w analizowanym obszarze. Tematyką tą Habilitantka zajmuje się konsekwentnie od wielu lat swojej pracy naukowej. W badaniach naukowych zastosowano wybrane metody analizy ruchu lotniczego oraz ich użycie w planowaniu lądujących i startujących statków powietrznych. Uwzględniono i wyszczególniono następujące obszary badawcze, które są wkładem Habilitantki w rozwój dyscypliny Inżynieria lądowa, geodezja i transport:

- przedstawienie zapisu matematycznego ruchu statków powietrznych w rejonie zbliżania do lotniska,
- opracowanie sposobu oceny ruchu dolotowego przy uwzględnieniu środowiskowego kryterium,
- opracowanie i zdefiniowanie pojęcia jakości kolejki do lądowania, a także wykonanie szeregu symulacji potwierdzających tezę, że sposób organizacji ruchu dolotowego ma wpływ na jakość kolejki do lądowania,
- opracowanie formalnego zapisu czynności wypychania statków powietrznych z miejsca postojowego,
- opracowanie metody określania kolejności statków powietrznych opuszczających miejsce postojowego, co Habilitantka określa jako „sekwencjonowanie przedstartowe statków powietrznych”.

Przedstawione do oceny publikacje, zamieszczone w dokumentacji, zawierają trafnie sformułowane problemy badawcze i stanowią jednotematyczny cykl o wspólnym tytule „Problematyka szeregowania statków powietrznych”. Wybór zastosowanych metod badawczych jest poprawny i właściwy dla analizowanego obszaru.

Konkluzja: *Przedstawiona monografia nt. Modelowanie procesów ruchu i obsługi statków powietrznych, oraz jednotematyczny cykl dziesięciu publikacji stanowi istotny wkład w rozwój obszaru związanego z transportem lotniczym a podjęta tematyka wpisuje się w obszar dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport. Stwierdzam, również, iż przedstawione osiągnięcia naukowe są znaczące i spełniają wymagania art. 219 ust. 1 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2022 r. poz. 574 z późn.zm.) i stanowią znaczący wkład w rozwój dyscypliny Inżynieria lądowa, geodezja i transport.*

4. Ocena istotnej aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni

Habilitantka wykazała się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, współpracując z:

- Instytutem Lotnictwa oraz Szkołą Główną Handlową w 2008-2009 r. – efektem badań był projekt Badawczo-Rozwojowy „System Transportu Małymi Samolotami – analizy i opracowania modelu transportowego (STMS)” oraz opublikowane trzy artykuły, jeden autorski i dwa współautorskie,
- Akademią Humanistyczną im. Aleksandra Gieysztora w Pułtusku w 2014–2018 r. – efektem badań był udział w dwóch grantach badawczych oraz opublikowanie redagowanej monografii nt.

- „Bezpieczeństwo transportu lotniczego”, w 2016 r. przez Wydawnictwo Oficyna Wydawnicza ASPRA-JR w Warszawie, a także funkcja promotora pomocniczego dwóch rozpraw doktorskich,
- Transport and Telecommunication Institute in Riga, Latvia, Mathematical Methods and Modelling Department w 2021 r. - efektem badań było opublikowanie redagowanej monografii przy współpracy z Profesorem Iriną Yatskiv – Kwasiborska A., Skorupski J., Yatskiv I.: (red.) *Advances in Air Traffic Engineering, Lecture Notes in Intelligent Transportation and Infrastructure book series (LNITI)*, 2021, Springer,
 - Politechniką Wrocławską w 2019-2022 r. - efektem badań była realizacja projektu „Opracowanie innowacyjnego stanowiska szkolenia i doszkalania operatora kontroli bezpieczeństwa w porcie lotniczym”, finansowanego w ramach konkursu nr 2/4.1.4/2019, w ramach działania 4.1: Badania naukowe i prace rozwojowe, poddziałanie 4.1.4: „Projekty aplikacyjne”, POIR, oraz realizacja stażu naukowego, którego celem była publikacja pt. „Charakterystyka systemu zarządzania ruchem lotniczym Pegasus_21 z uwzględnieniem analizy bezpieczeństwa funkcji CPDLC metodą FRAM”, 2023 (rozdział w monografii: Rosiński, A., Siergiejczyk, M. (red.), *Zagadnienia eksploatacji i niezawodności wybranych systemów antropotechnicznych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa), współautor T. Kisiel,
 - Siecią Badawczą Łukasiewicza w 2023 r. - efektem badań był opublikowany artykuł nt. „Quantitative and Comparative Analysis of Energy Consumption in Urban Logistics Using Unmanned Aerial Vehicles and Selected Means of Transport”. *Energies* 2023, 16, 6467. <https://doi.org/10.3390/en16186467>,
 - Uniwersytet Żilina Department of Air Transport w 2023 r. - efektem badań był opublikowany artykuł nt. „The Influence of Visibility on the opportunity to perform flight operations with various categories of the Instrument Landing System”, *Sensors* 2023, 23, 7953. <https://doi.org/10.3390/s23187953>.

Konkluzja: *Zaprezentowana aktywność naukowa jest bogata i moim zdaniem, spełnione jest kryterium dotyczące wykazania się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni osiągając efekty naukowe w postaci realizacji projektów badawczych oraz publikacji prac naukowych.*

5 Ocena osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę

Działalność naukowo-dydaktyczna dr inż. Anny Kwasiborskiej rozpoczęła się jeszcze przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych. Do 2009 r. prowadziła zajęcia ze studentami zarówno stacjonarnymi, jak i niestacjonarnymi w ramach specjalności Sterowanie ruchem lotniczym i były to m.in.: *Badania operacyjne, Podstawy inżynierii ruchu lotniczego, Organizacja i sterowanie ruchem lotniczym* oraz zajęcia w ramach wymiany studenckiej Erasmus w języku angielskim: *Operation Research i Air Traffic Control*. Habilitantka była również opiekunem studentów ubiegających się o wyjazd w ramach programu wymiany studenckiej Erasmus-Sokrates.

Po obronie rozprawy doktorskiej działalność dydaktyczna koncentrowała się na specjalności Sterowanie ruchem lotniczym, w ramach której prowadziła zajęcia zarówno na pierwszym jak i na drugim stopniu studiów stacjonarnych i niestacjonarnych, w tym: wykłady, ćwiczenia, zajęcia laboratoryjne i projektowe, m.in. z zakresu następujących przedmiotów: *Badania operacyjne, Podstawy inżynierii ruchu, Inżynieria ruchu lotniczego, Meteorologia lotnicza, Zarządzanie przepływem ruchu lotniczego, Metody matematyczne w transporcie, Procesy obsługi naziemnej*. Ponadto

Habilitantka opracowała program zajęć w języku angielskim i prowadziła lub prowadzi obecnie następujące zajęcia dydaktyczne:

- Sterowanie i Zarządzanie w Transporcie – wykład (od 2019 do 2021 r.),
- Legal Regulations in Transport Policy (od 2017 r.) na studiach II stopnia specjalności Transport Systems Engineering and Management realizowanej na Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej,
- Mathematical Methods in Transport (od 2019 r.).

Dr inż. Anna Kwasiborska jest współautorem specjalności: Organizacja i Sterowanie Ruchem Lotniczym na I stopniu studiów oraz Inżynieria Transportu Lotniczego na II stopniu studiów na kierunku Transport. Jest również promotorem prac dyplomowych inżynierskich oraz magisterskich (również w jęz. angielskim).

Działalność dydaktyczna Habilitantki związana była również z krajowymi uczelniami, m.in. Wydziałem Nauk Politycznych Akademii Humanistycznej im. Aleksandra Gieysztora w Pułtuskach, Wydziałem Zarządzania i Dowodzenia Akademii Sztuki Wojennej, Wydziałem Nauk o Zarządzaniu i Bezpieczeństwie Akademii Pomorskiej w Słupsku oraz Wyższą Szkołą Bankową w Warszawie oraz uczelnią University of Zilina w Słowacji, gdzie prowadziła zajęcia dydaktyczne w latach 2011-2014 w wymiarze około 10 dni każdego roku.

Habilitantka uczestniczy w wielu komisjach na Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej, m.in. jest członkiem:

- Komisji Zapewnienia Jakości Kształcenia od roku 2012,
- Komisji egzaminu dyplomowego specjalności sterowanie ruchem od roku 2015.

Od roku 2019 jest Sekretarzem i redaktorem technicznym czasopisma WUT Journal of Transportation Engineering, wydawanego w Politechnice Warszawskiej.

Do osiągnięć organizacyjnych, niewątpliwie, można zaliczyć uruchomienie Laboratorium Inżynierii Ruchu Lotniczego i nawiązanie współpracy z instytucjami w obszarze transportu.

Od roku 2012 jest organizatorem i koordynatorem Międzynarodowej Konferencji Inżynieria Ruchu Lotniczego, która odbywa się co dwa lata, przy współpracy ze studentami Studenckiego Koła Naukowego Transportu Lotniczego Wydziału Transportu PW.

Habilitantka współpracuje z wieloma instytucjami branżowymi, m.in. Lufthansa, Lotnisko Chopina, Koleje Mazowieckie, LS Airport Services, Welcome Airport Services, Polska Agencja Żeglugi Powietrznej oraz Instytut Dróg i Lotnisk Sp. z o.o.

Konkluzja: *Przedstawione osiągnięcia spełniają kryterium związane z wykazaniem się istotną aktywnością dydaktyczną, organizacyjną i popularyzacyjną, tym samym spełniając wymagania do uzyskania stopnia doktora habilitowanego.*

Podsumowanie

Habilitantka wskazała do oceny osiągnięcia naukowe:

- autorską monografię pt. „Modelowanie procesów ruchu i obsługi statków powietrznych”, wydaną przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Warszawskiej w 2023 r.,
- cykl powiązanych tematycznie publikacji pod wspólnym tytułem „Problematyka szeregowania statków powietrznych”, które zostały opublikowane w czasopiśmie naukowym.

Stwierdzam, że Habilitantka wykazała się umiejętnością samodzielnego definiowania i przeprowadzania złożonych badań naukowych oraz formułowania właściwego wniosku odnoszącego się do dyscypliny Inżynieria lądowa, geodezja i transport.

Uwzględniając pozytywną ocenę osiągnięć naukowych a także pozostałe informacje dotyczących dorobku naukowego oraz osiągnięcia dydaktyczne, organizacyjne i popularyzujące naukę oraz działalność w zakresie współpracy z innymi jednostkami naukowymi, stwierdzam, iż dr inż. Anna Kwasiborska spełnia ustawowe wymogi stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport.

Na podstawie przedstawionej dokumentacji dotyczącej działalności naukowo-badawczej dr inż. Anny Kwasiborskiej i działalności dydaktycznej, mogę potwierdzić, że Habilitantka spełnia wszystkie wymagania formalne określone w art. 219 ust. 1 Ustawy z dnia 20 lipca 2019 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. Uważam, iż dorobek naukowy dr inż. Anny Kwasiborskiej może być podstawą do nadania jej stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport.

Biorąc pod uwagę powyższe, wnioskuje o nadanie dr inż. Annie Kwasiborskiej stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie naukowej inżynieria lądowa geodezja i transport.


Dr hab. Inż. Ján Piľa prof. PŠ