

prof. dr hab. inż. Iouri N. Semenov
Katedra Logistyki i Ekonomiki Transportu
Wydział Techniki Morskiej i Transportu
Zachodniopomorski Uniwersytet
Technologiczny w Szczecinie

dnia 21 grudnia 2020 r.
Szczecin

RECENZJA

dorobku naukowego dr inż. Anny Boruckiej
w związku z postępowaniem habilitacyjnym w dziedzinie
Nauk Inżynieryjno-Technicznych
w dyscyplinie Inżynieria Lądowa i Transport

PODSTAWA FORMALNA:

- pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej „Inżynieria Lądowa i Transport” Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego płk. prof. dr hab. inż. M. Kędzierskiego n 10-YCH/N/00536/2020 z dnia 05 listopada 2020 r.
- Uchwała Rady Dyscypliny Naukowej „Inżynieria Lądowa i Transport” WAT nr 19/RDN/ILiT/2020 z 3 listopada 2020 r. w sprawie powołania komisji habilitacyjnej w postępowaniu awansowanym dr inż. Anny Boruckiej.
- umowa o dzieło z WAT nr 119/4000/501/2020 z dnia 4 listopada 2020 r. na wykonanie Recenzji w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Anny Boruckiej.

PODSTAWA PRAWNA:

- Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U.2020.0.85, Stan prawny aktualny na dzień: 20.11.2020)

Zaopiniowania dorobku naukowego Habilitantki dokonano na podstawie oceny materiałów (wersje drukowane i elektroniczne), które zawierają wniosek o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego wraz z Załącznikami. W Załącznikach zostały przedstawione: dane wnioskodawcy, autoreferat (w języku polskim i angielskim), wykaz osiągnięć naukowych stanowiących wkład w rozwój dyscypliny inżynieria Lądowa i Transport, wykaz dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego uzyskanego od czasu złożenia wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego, oświadczenia współautorów dotyczące merytorycznego udziału w publikacjach naukowych, monografia autorska oraz kopie prac należących do składu cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych, zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2b Ustawy z dnia 20 lipca 2018r.

- Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA SYLWETKI HABILITANTKI

Dr inż. Anna Borucka uzyskała stopień magistra inżyniera na kierunku Mechanika i budowa maszyn, specjalność - Logistyka / 2005 r. Wydział Mechaniczny Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie/, a następnie w roku 2007 stopień zawodowy magistra na kierunku Zarządzanie i marketing / Wydział Ekonomiczny Wyższej Szkoły Zarządzania i Administracji w Opolu.

W latach 2006-2007 odbyła studia podyplomowe w Akademii Obrony Narodowej (obecnie Akademia Sztuki Wojennej) w Warszawie, w Instytucie Nauk Humanistycznych, kierunek - Przywództwo i negocjacje.

W latach 2007-2008 odbyła studia podyplomowe na Politechnice Śląskiej w Gliwicach, na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki w zakresie gospodarki odpadami.

W roku 2015 przed Radą Naukową Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych w Warszawie obroniła rozprawę doktorską pt.: *Metoda analizy procesu eksploatacji pojazdów wojskowych w aspekcie gotowości*, uzyskując stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn. Promotorem wymienionej rozprawy był prof. dr hab. inż. Józef Żurek.

Habilitantka rozpoczęła staż zawodowy w 2005 r. w jednostce wojskowej w Opolu. W 2009 r. została zatrudniona w Wojskowej Akademii Technicznej jako dowódca plutonu w batalionie szkolnym, a od 2010 r. jako asystent w Instytucie Logistyki Wydziału Logistyki.

W marcu 2017 roku dr inż. Anna Borucka objęła stanowisko adiunkta w Instytucie Logistyki Wydziału Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania, Wojskowej Akademii Technicznej. Do 2018r. Habilitantka była zatrudniona w Zakładzie Logistyki Przedsiębiorstw, od roku 2018 pracuje w Zakładzie Logistyki Rodzajów Sił Zbrojnych. Profile naukowe wymienionych zakładów przyczynili się do wyboru obszaru tematycznego badań naukowych Habilitantki.

Swoją wiedzę, umiejętności i kompetencje Habilitantka uzupełniała odbywając 23 szkolenia z zakresu zarządzania łańcuchem dostaw, statystyki i metod przetwarzania danych z wykorzystaniem technik komputerowych, modeli opartych na sieciach neuronowych oraz metod wizualizacji danych.

W okresie aktywności naukowo-badawczej dr inż. Anna Borucka zgromadziła uporządkowany, merytorycznie wartościowy dorobek naukowy łączący 87 prace naukowe, które zostały wydane w formie monografii, rozdziałów monografii, a także w postaci artykułów zarówno w recenzowanych czasopismach jak i materiałach konferencyjnych krajowych i międzynarodowych cyklicznych konferencjach naukowo-technicznych.

2. OCENA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO

Dr inż. Anna Borucka jako osiągnięcie naukowe, uzyskane po otrzymaniu stopnia doktora nauk technicznych stanowiące istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria

Lądowa i Transport określonym w art. 219 ust. 1 punkt 2 obowiązującej Ustawy¹, przedstawiła jednotematyczny cykl 9 (dziewięciu) publikacji związanych z problematyką modelowania stochastycznych procesów eksploatacji środków transportu pt. „*Modelowanie gotowości technicznej środków transportu w zróżnicowanych systemach eksploatacji*”. Zasadniczym celem naukowym cyklu publikacji przedstawionych jako osiągnięcie naukowe jest opracowanie metody modelowania gotowości technicznej środków transportu w zróżnicowanych warunkach eksploatacji (biznesowych i zadaniowych).

Przedstawiony przez Habilitantkę cykl publikacji stanowiący osiągnięcie naukowe w ramach postępowania habilitacyjnego jest zbiorem prac opublikowanych w postaci:

- 1 artykułu autorskiego w języku angielskim:
 - **Borucka A.** *Logistic regression in modeling and assessment of transport services*. Open Engineering, 2020, 10, 1-9, 70 pkt. [I]
- 2 referatów autorskich w języku angielskim opublikowanych w recenzowanych materiałach cyklicznych konferencji międzynarodowych za granicą:
 - **Borucka A.** *Markov models in the analysis of the operation process of transport means*, Proceedings of the International Conference on Traffic and Transport Engineering, Belgrade, Serbia, 2018, 1073-1082, 15 pkt., [XI]
 - **Borucka A.** *Three-state Markov model of using transport means*, Business Logistics in Modern Management, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Economics, Croatia, 2018, 18, 3-19, 15 pkt., [VIII]
- monografii autorskiej w języku polskim:
 - **Borucka A.** *Modelowanie systemu eksploatacji środków transportowych w aspekcie oceny ich gotowości do realizacji zadań przewozowych*, Wydawnictwo Polskiego Naukowo-Technicznego Towarzystwa Eksploatacyjnego, Warszawa, ISBN 978-83-947840-4-1, 2018, 165 str., 25 pkt, [VII]
- 5 artykułów współautorskich w języku angielskim:
 - Kozłowski E., **Borucka A.**, Świdorski A. *Application of the logistic regression for determining transition probability matrix of operating states in the transport systems*. Eksploatacja i Niezawodność - Maintenance and Reliability 2020, 22(2), 192-200, 100 pkt, IF 1,806, [II]
 - Świdorski A., **Borucka A.**, Grzelak M., Gil L. *Evaluation of the machinery readiness using semi-Markov processes*. Applied Sciences 2020, 10(4), 1541, 1-15, 70 pkt, IF 2,217, [III]
 - Świdorski A., **Borucka A.**, Jacyna-Golda I., Szczepański E. *Wear of brake system components in various operating conditions of vehicle in the transport company*,

¹Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U.2020.0.85, Stan prawny aktualny na dzień: 20.11.2020);

Eksploatacja i Niezawodność - Maintenance and Reliability, 2019, 1(29), 1-9, 100 pkt, IF 1,806, [IV]

- **Borucka A.**, Niewczas A., Hasilova, K. *Forecasting the readiness of special vehicles using the semi-Markov model*. Eksploatacja i Niezawodność - Maintenance and Reliability; 2019, 21(4), 662-669, 100 pkt, IF 1,806, [V]
- **Borucka A.**, Grzelak M. *Application of Logistic Regression for Production Machinery Efficiency Evaluation*, Applied Sciences 2019, 9(22), 1-16, 70 pkt, IF 2,217, [VI]

Biorąc pod uwagę, że łączna objętość cyklu publikacji wynosi 256 stron, z których większość (78%) ma charakter autorski, można wnioskować, że Habilitantka posiada umiejętności zarówno samodzielnego prowadzenia badań naukowych jak i pracy zespołowej.

Niestety, w dostarczonych dokumentach w ramach postępowania habilitacyjnego dotyczących prac współautorskich nie został podany procentowy udział w opracowaniu publikacji członków zespołów, ale uwzględniając przedstawione oświadczenia Habilitantki, w których szczegółowo opisała Ona swój wkład merytoryczny oraz oświadczenia współautorów opracowań można wnioskować, że:

- Habilitantka uczestniczyła w realizacji wszystkich etapów prac naukowo-badawczych zaczynając od opracowania koncepcji badań; pozyskania, obróbki i analizy danych empirycznych; planowania artykułów, a skończywszy na opracowaniu ich wersji ostatecznych;
- Habilitantka pełniła jedną z głównych ról w realizacji najważniejszych etapów badań dotyczących analizy literatury przedmiotu, doboru i konstrukcji modelu matematycznego, przeprowadzenia obliczeń oraz wykonania analizy, oceny i interpretacji otrzymanych wyników badań.

Udział Habilitantki w realizacji prac naukowo - badawczych jest znaczący i nie budzi zastrzeżeń, a włączenie publikacji współautorskich do jednotematycznego cyklu uzasadniono ich spójnością tematyczną z publikacjami autorskimi.

Podjęty przez Habilitantkę temat badawczy jest aktualny i wyróżnia się wartością praktyczną. Każdy środek transportu jest złożonym systemem technicznym przeznaczonym do wykonania zadań przewozowych i charakteryzuje się wieloma parametrami eksploatacyjnymi, które z kolei są determinowane parametrami technicznymi tego systemu. Pojazd samochodowy jako system składa się z zestawu uporządkowanych i współpracujących elementów konstrukcyjnych i podzespołów mechanicznych zaprojektowanych do wykonywania określonych funkcji, a na jego niezawodność w trakcie eksploatacji oraz postoju wpływają tak czynniki wewnętrzne, jak i kombinacje czynników zewnętrznych definiowanych jako warunki eksploatacyjne. Z kolei skuteczność każdego procesu przewozowego jest uwarunkowana poziomem gotowości pojazdów do wykonania wyznaczonych zadań. W przypadku przedsiębiorstw cywilnych od czynnika gotowości zależy jakość świadczonych usług przewozowych, natomiast w przypadku złożonych systemów interwencyjnych ich sprawne funkcjonowanie jest ściśle powiązane z szeroko pojętymi

kwestiami bezpieczeństwa. W takich warunkach prognozowanie gotowości pojazdów do wykonania wyznaczonych zadań staje się celem pierwszorzędym, a skuteczne wsparcie procesu decyzyjnego w zapewnieniu ich niezawodności nabiera jeszcze większego znaczenia.

Aby zdefiniować cel naukowy, Habilitantka przeprowadziła obszerne studia literatury przedmiotu, analizując ponad 250 prac naukowych autorstwa zarówno naukowców krajowych jak i zagranicznych. Analizie zostały poddane źródła informacyjne opublikowane na przestrzeni ostatnich prawie 60 lat.

Wyniki badań dr. inż. A. Boruckiej wskazują na pewną lukę w dotychczasowej wiedzy ponieważ:

- W aspekcie naukowym brakowało podejścia kompleksowego do analizy złożonych systemów świadczenia usług transportowo-logistycznych w ujęciu stochastycznym;
- W aspekcie praktycznym brakowało procedur do wiarygodnej oceny wpływu kombinacji czynników wewnętrznych i zewnętrznych na gotowość pojazdów do wykonywania zadań, co w dużej mierze obniża miarodajność wyników badań publikowanych do tej pory.

W mojej opinii opracowana przez Habilitantkę oryginalna metoda doboru i weryfikacji modelu stochastycznego daje możliwość uzupełnienia tej luki w wiedzy proponując nowe podejście do modelowania gotowości środków transportu z uwzględnieniem aktualnej informacji oraz rzeczywistych relacji w systemach usług transportowo-logistycznych.

Opracowanie takiego podejścia stało możliwe w rezultacie umiejętnej wykorzystania przez Habilitantkę swojego doświadczenia oraz stopniowego pogłębienia Jej wiedzy, co skutkowało szeregiem publikacji należących do jednotematycznego cyklu przedstawionych jako osiągnięcie naukowe i prezentujących badane zagadnienia, tj.:

[1] W publikacji pt.: *“Logistic regression in modeling and assessment of transport services”*, (2020 r.) została zaprezentowana metoda oceny zmiennych jakościowych w działalności przedsiębiorstwa z zastosowaniem modelu regresji logistycznej. Zazwyczaj przeprowadzenie oceny działalności przedsiębiorstwa bazuje się na analizie wskaźników finansowych, natomiast wskaźniki jakościowe prawie zawsze zostają zignorowane, pomimo iż w czasach zwiększającej się konkurencji na rynku usług przewozowych oraz rosnących wymagań klientów kwestii jakości nabierają priorytetowego znaczenia. Omawiana publikacja przyczynia się do zmniejszenia tej luki badawczej.

[2] Publikacja pt.: *“Application of the logistic regression for determining transition probability matrix of operating states in the transport systems”*, (2020 r.) przedstawia metodę wyznaczania macierzy prawdopodobieństw przejść pomiędzy stanami eksploatacyjnymi pojazdu, przewidującą zastosowanie regresji logistycznej w przypadku, kiedy wartości tej macierzy zależą od czasu przebywania badanego pojazdu w danym stanie eksploatacyjnym, a przyszłe jego stany nie zdeterminowane wyłącznie przez stan bieżący / własności Markowa/. W publikacji podkreślono znaczenie wcześniejszej diagnostyki stanu zdatności pojazdów

- [3] W publikacji pt.: *“Evaluation of the machinery readiness using semi-Markov processes”*, (2020 r.) udowodniono, że nie uwzględnienie w trakcie badań wymagania, aby rozkłady zmiennych losowych okresu trwania poszczególnych stanów eksploatacyjnych środków transportu miały rozkład wykładniczy prowadzi do błędnych wyników, co z kolei może skutkować podjęciem niewłaściwych decyzji zarządzających. Przeprowadzono diagnostykę gotowości maszyny funkcjonującej w wybranym przedsiębiorstwie produkcyjnym zgodnie z łańcuchem Markowa, co umożliwiło wykonanie oceny jej potencjału wytwórczego, szczególnie w kontekście rozwiązywania problemów optymalizacji procesu produkcyjnego jako całości. Podkreślono ważność wstępnej oceny wiarygodności baz danych zgromadzonych w rzeczywistych warunkach eksploatacyjnych.
- [4] W publikacji pt.: *„Wear of brake system components in various operating conditions of vehicle in the transport company”* (2019 r.), uwagę skupiono na zależności wskaźnika gotowości pojazdów do wykonywania zadań przewozowych od sposobu ich użytkowania w dotychczasowym okresie eksploatacji. Badania przeprowadzono na przykładzie układu hamulcowego. Przedstawiono algorytm postępowania w sytuacji, kiedy nie są spełnione założenia metody analizy informacji statystycznej ANOVA służącej do badania danych, które zależą od jednego lub wielu działających równocześnie czynników. Zaprezentowany algorytm ma wartość praktyczną, ponieważ może być wykorzystany jako użyteczne narzędzie do oceny zużycia różnych części samochodowych, a jego implementacja w praktyce nie potrzebuje stosowania zaawansowanych oprogramowania.
- [5] Badania zaprezentowane w publikacji pt.: *“Forecasting the readiness of special vehicles using the semi-Markov model”*, (2019 r.) oparte na modelu semi-Markowa zastosowanego do analizy trzech stanów eksploatacyjnych pojazdów i realizowanych na przykładzie radiowozów policyjnych. Przeanalizowano stan ich użytkowania, stan postoiu zaplanowanego i stan naprawy (przeprowadzenie diagnostyki). Opracowany model jest użytecznym narzędziem praktycznym, gdyż umożliwi identyfikację wrażliwych obszarów konstrukcji samochodu, wymagających szczególnej kontroli, dokonanie której wpłynie na podwyższenie efektywności funkcjonalnej pojazdów na każdym etapie eksploatacji.
- [6] Publikacja pt.: *„Application of Logistic Regression for Production Machinery Efficiency Evaluation”*, (2019 r.) prezentuje model analizy i prognozy poziomu wydajności procesów produkcyjnych oraz szacowania gotowości środków transportu ze szczególnym uwzględnieniem wskaźników jakościowych. Zaproponowany model jako narzędzie wspierania procesu podejmowania decyzji, umożliwi krótkookresowe prognozowanie przebiegu rozmaitych procesów, w tym procesu przewozowego.
- [7] Monografia pt.: *„Modelowanie systemu eksploatacji środków transportowych w aspekcie oceny ich gotowości do realizacji zadań przewozowych”*, (2018r.) stanowi podsumowanie dorobku naukowo-badawczego Habilitantki. Ze strony formalnej monografia liczy 165 stron i składa się z wprowadzenia, 6 rozdziałów, podsumowania oraz obszernej

bibliografii. Układ treści jest przemyślany i tworzy logiczną całość odzwierciedlając intencje Autorki i Jej koncepcje badawcze.

- We Wprowadzeniu Habilitantka, bazując na studiach literatury przedmiotu oraz własnym doświadczeniu, uzasadnia wybór podjętego tematu oraz identyfikuje problemy badawcze. Sformułowano cel główny oraz cele szczegółowe badań.
 - Rozdział pierwszy monografii przedstawia podstawowe definicje oraz istotę pojęć z zakresu gotowości obiektu technicznego do użytkowania. Natomiast w rozdziale drugim sformułowano założenia modelu procesów eksploatacji środków transportu, a także scharakteryzowano procesy Markowa oraz semi-Markowa w systemach świadczenia usług transportowo-logistycznych.
 - Rozdział trzeci prezentuje koncepcję budowy modelu matematycznego wg zdefiniowanych celów. Zawiera on identyfikację obiektu badań, którym był belgijski centrum dystrybucji, charakterystykę źródeł informacyjnych wykorzystanych do badania. W tym że rozdziale przedstawiono etapy badań i ich zakres.
 - W rozdziałach czwartym oraz piątym na podstawie informacji o czynnościach realizowanych przez pojazdy samochodowe wyodrębniono 10 ich stanów eksploatacyjnych (rozszerzona lista stanów w stosunku do trzech stanów badanych w publikacji "*Forecasting the readiness of special vehicles using the semi-Markov model*"), dokonano analizy tych stanów, pokazano, że empiryczne rozkłady zmiennych losowych czasu trwania poszczególnych stanów eksploatacyjnych badanych pojazdów nie należą do żadnej znanej rodziny rozkładów parametrycznych.
 - Rozdział szósty prezentuje przykład zastosowania modeli stochastycznych z wykorzystaniem zbiorów danych empirycznych. Wyniki obróbki tych danych tworzą podstawy do przeanalizowania i prognozowania procesów przewozowych z zastosowaniem modeli semi-Markowa w badanych firmach transportowych.
 - Podsumowanie monografii zawiera syntezę wiedzy zdobytej przez Habilitantką w trakcie badań naukowych w okresie po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych. Zaprezentowane w monografii podejście stanowi ociążnienie naukowe pozwalające tak na rozwiązywanie problemów merytoryczno-organizacyjnych jak i zastosowanie w praktyce.
- [8] W publikacji "*Three-state Markov model of using transport means*", (2018r.), uwagę zwrócono na problemy w organizacji i zarządzaniu łańcuchami dostaw, powstające na skutek błędnych decyzji podejmowanych w trakcie zarządzania flotą oraz zawodnością środków transportowych zaangażowanych w proces przewozowy. Zaproponowano stosowanie trzystanowego modelu Markowa, w celu analizowania skuteczności systemu świadczenia usług transportowo-logistycznych oraz prognozowania wartości wskaźników jakościowych i wskazania kierunków poprawy jakości prac przewozowych .
- [9] Publikacja "*Markov models in the analysis of the operation process of transport means*", (2018r.) dotyczy analizy problemu zastosowania metody wykorzystania procesów

Markowa w analizach porównawczych. W trakcie badań analizowano gotowość bazy transportowej do wykonania należytych zadań z uwzględnieniem danych rzeczywistych. Podkreślono istotność sprawności taboru w cywilnych systemach świadczenia usług transportowo-logistycznych, w szczególności użytkowanych wg ścisłych harmonogramów dostaw. Opracowany i przedstawiony w tym artykule model ma znaczną wartość praktyczną, ponieważ pozwala tak na identyfikację nieprawidłowości w funkcjonowaniu systemów transportowych jak i wskazanie obszarów potrzebujących korekt w celu racjonalizacji ich działalności.

Analiza ww. cyklu publikacji pokazuje, że dr inż. Anna Borucka przeprowadziła obszerne wieloetapowe badania w zakresie zastosowań procesów stochastycznych do modelowania gotowości technicznej środków transportu z wykorzystaniem:

- zbiorów danych empirycznych gromadzonych zarówno w przedsiębiorstwach cywilnych jak i jednostkach wojskowych;
- potencjału badawczego modeli Markowa i semi-Markowa.

Ww. badania stanowią konsekwentną kontynuację ukierunkowanych zainteresowań Habilitantki. Za najważniejsze osiągnięcia naukowe przedstawionego cyklu prac uważam:

- wykrycie luki badawczej oraz uporządkowanie i uzupełnienie wiedzy w obszarze badań procesów eksploatacji środków transportu realizowanych w złożonych systemach świadczenia usług transportowo – logistycznych ze szczególnym uwzględnieniem kwestii ich gotowości do wykonywania zadań przewozowych;
- opracowanie procedur gromadzenia i oceny reprezentatywności baz danych pozyskanych w warunkach rzeczywistych, zidentyfikowanie potencjalnych problemów oraz utrudnień interpretacyjnych wraz z propozycjami ich rozwiązania;
- opracowanie metody oceny wskaźników jakościowych działalności przedsiębiorstwa transportowego opartej na zastosowaniu modelu regresji logistycznej;
- przeprowadzenie algorytmizacji postępowania dopasowanego do zgromadzonych danych w warunkach, kiedy nie są spełnione założenia analizy wariancji ANOVA;
- opracowanie sposobu generacji macierzy prawdopodobieństw przejść międzystanowych eksploatowanego obiektu, przewidującej zastosowanie regresji logistycznej w przypadku, kiedy wartości tej macierzy zależą od czasu przebywania obiektu w danym stanie eksploatacyjnym, a szereg nie spełnia własności Markowa;
- opracowanie procedury konstruowania modelu matematycznego gotowości technicznej środków transportu przy niespełnieniu wymagań modelu Markowa;
- budowę modeli z wykorzystaniem teorii procesów semi-Markowa w tym zaburzonych procesów semi-Markowa; przedstawienie sposobów zastosowania tych modeli do analizy i prognozowania procesów transportowych w wyodrębnionych systemach eksploatacji w warunkach, kiedy rozkłady zmiennych losowych czasu trwania poszczególnych stanów eksploatacyjnych pojazdów nie mają rozkładu wykładniczego lub nie należą do żadnej parametrycznej rodziny;

- weryfikację zaproponowanej metody poprzez aplikację do zróżnicowanych systemów transportowych, udowodniając użyteczność praktyczną opracowanych rozwiązań zarówno na przykładach z działalności przedsiębiorstw cywilnych jak i jednostek wojskowych.

Przedstawiona autorska metoda modelowania gotowości technicznej środków transportu w systemach eksploatacji uwzględniająca wykorzystanie danych empirycznych jest wsparta zastosowaniem algorytmów komputerowych, a jej użyteczność praktyczna udowodniona została szeregiem przykładów usprawnienia skuteczności zarządzania procesami operacyjnymi w rzeczywistych systemach transportowych. Wykazano, że w wyniku takich usprawnień udaje się zwiększyć nie tylko efektywność środków transportu, ale i poziom bezpieczeństwa ich wykorzystania

W mojej opinii cykl 9 publikacji przedstawiony przez Habilitantkę stanowi oryginalne opracowanie teoretyczne, wypełniając istniejącą lukę w literaturze tematu, porządkując wiedzę na temat zastosowania modeli semi-Markowa, a także przedstawia użyteczne narzędzie praktyczne wspomagające rozwiązywanie konkretnych problemów decyzyjnych nie tylko w przedsiębiorstwach cywilnych ale również w jednostkach wojskowych.

Implementacja opracowanej metody potwierdza jej przydatność jako praktycznego narzędzia wspierającego proces podejmowania decyzji w procesie realizacji zadań operacyjnych, co stanowi wymierny efekt prac naukowo-badawczych przeprowadzonych przez Habilitantkę. Zdecydowana większość z planowanych przez Habilitantkę dalszych badań jest aktualna.

Podsumowując stwierdzam, że osiągnięcie naukowe dr inż. Anny Boruckiej zaprezentowane w jednotematycznym cyklu publikacji pt. „*Modelowanie gotowości technicznej środków transportu w zróżnicowanych systemach eksploatacji*” stanowi znaczny wkład w rozwój dyscypliny Inżynieria Lądowa i Transport, ma wymierną wartość praktyczną. Spełnia ono warunki stawiane osiągnięciom naukowym wymaganym do uzyskania stopnia Doktora Habilitowanego Nauk Technicznych określonym w art. 219. ust. 1 pkt 2b obowiązującej Ustawy².

3. Ocena istotnej aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej

Habilitantka wykazała się istotną aktywnością naukową poza Uczelnią macierzystą. W ramach członkostwa w Polskim Naukowo-Technicznym Towarzystwie Eksploatacyjnym (PNTTE) uczestniczy w współpracy zarówno krajowej jak i międzynarodowej w zakresie inżynierii eksploatacji obiektów technicznych, oceny ryzyka utraty zdolności pojazdów do wykonania zadań przewozowych i zagrożeń realizacji zadań przewozowych z Europejską

²Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U.2020.0.85, Stan prawny aktualny na dzień: 20.11.2020);

Federacją Narodowych Towarzystw Eksploatacyjnych (EFNMS), z Czeskim oraz Słowackim Towarzystwami Eksploatacyjnymi.

Habilitantka jest członkiem Zarządu Polskiego Naukowo-Technicznego Towarzystwa Eksploatacyjnego (PNTTE). Aktywnie uczestniczy w promocji osiągnięć naukowych biorąc udział w przygotowaniu organizowanych przez Towarzystwo seminariów naukowych oraz konferencji naukowo-technicznych. Warto zaznaczyć, że w ramach pracy w PNTTE opublikowana została autorską monografią Habilitantki (należy do jednotematycznego cyklu publikacji stanowiącego osiągnięcie naukowe [VII]).

Dr inż. Anna Borucka uczestniczy we współpracy naukowej z Instytutem Technicznym Wojsk Lotniczych (ITWL), a także z Instytutem Transportu Samochodowego (ITS). W trakcie odbycia stażu naukowego w ITS brała udział w realizacji badań naukowych z zakresu inżynierii jakości, bezpieczeństwa i ochrony środowiska w transporcie, ekonomiki transportu, organizacji i zarządzania transportem itp. Na uwagę zasługuje, że współpraca z ITS kontynuowana po zakończeniu stażu naukowego. Wyniki badań opublikowano w postaci współautorskich artykułów naukowych w m.in. punktowanych czasopismach znajdujących się w wykazie MNiSW.

Habilitantka aktywnie współpracuje w obszarze eksploatacji maszyn, logistyki i inżynierii transportu z zespołami naukowymi innych uczelni tak krajowych (*Politechnika Lubelska, Politechnika Warszawska, Wyższa Szkoła Ekonomii i Innowacji w Lublinie*), jak i zagranicznych (*University of Defence w Republice Czeskiej*). Rezultatem tej współpracy są szereg prac naukowych i referatów zaprezentowanych na cyklicznych konferencjach międzynarodowych.

Dr inż. Anna Borucka brała czynny udział we współpracy przemysłowo – naukowej z firmami należącymi do sektora MŚP, w tym:

- Autosan Sp. z o.o. w Sanoku (*producent autobusów*) z zakresu wdrożenia metod oceny rozwiązań projektowych i produkcyjnych w aspekcie zwiększenia poziomu bezpieczeństwa eksploatacyjnego i ekologicznego środków transportu publicznego .
- Peklimar w Proboszczewicach (*zakłady mięsne*) z zakresu funkcjonowania działu transportu, w odniesieniu do kosztów przewozu wyrobów

Na uwagę zasługuje udział Habilitantki w pracach przy realizacji:

- Kursu „*Standardization within NATO*” organizowanego we współpracy z NATO Standardization Office (NSO) oraz z Wojskowym Centrum Normalizacji, Jakości i Kodyfikacji (WCNJK), ukierunkowanego na wzmocnienie interoperacyjności w ramach NATO, opracowanie standardów NATO i wspólnych technicznych rozwiązań który odbywa się cyklicznie w WAT od roku 2004 w ramach współorganizacji międzynarodowych szkoleń specjalistycznych.
- Kursu „*CREVAL – Combat Readiness Evaluation of Land HQs and Units*”, dotyczącego oceny zdolności bojowej pododdziałów wyznaczonych do Sił Odpowiedzi NATO (*NATO Response Force*) prowadzony przez *Mobile Education Training Team (METT)* z NATO School Oberammergau (NSO).

Reasumując stwierdzam, że Habilitantka wykonuje badania w szeroko pojętej przestrzeni naukowej współpracując z krajowymi i zagranicznymi partnerami nie tylko w zakresie badań naukowych i rozwoju technologicznego, ale w sferze działań ukierunkowanych na wzmocnienie interoperacyjności w ramach NATO oraz podwyższenia bezpieczeństwa kraju.

4. OCENA CAŁKOWITEJ AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ, DYDAKTYCZNEJ ORAZ ORGANIZACYJNYCH

4.1. Ogólna charakterystyka aktywności naukowej

Działalność naukowo-badawcza Habilitantki od początku jej pracy po ukończeniu studiów była ukierunkowana na badanie i rozwiązywanie problemów optymalizacji działalności logistycznej przedsiębiorstw cywilnych oraz jednostek wojskowych. Po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych zainteresowania Habilitantki zostały rozszerzone na problematykę związaną z analizą gotowości środków transportu do wykonania zadań przewozowych.

Dorobek naukowy Habilitantki liczy 87 publikacji, z których znaczna część (60 publikacji) zostały opracowane i opublikowane po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk technicznych. Należy uznać, że dorobek naukowy jest ilościowo i jakościowo znaczny, spójny tematycznie i dobrze udokumentowany publikacjami.

Wyniki działalności naukowo-badawczej Habilitantki po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk technicznych zostały zaprezentowane w:

- 35 artykułach opublikowanych w recenzowanych czasopismach, m.in. Open Engineering, Archives of Transport, Applied Science, Journal of KONES, Eksploatacja i Niezawodność – Maintenance and Reliability Systems Logistyczne Wojsk, Gospodarka Materiałowa i Logistyka;
- 6 monografiach oraz rozdziałach w monografiach;
- 13 referatów, opublikowanych w języku angielskim w recenzowanych materiałach cyklicznych konferencjach międzynarodowych.

Atutem dorobku naukowego jest to, że ponad połowa prac została opublikowana w języku angielskim. Nie mniej jednak uważam, że Habilitantka powinna zwiększyć autorską aktywność publikacyjną, gdyż obecnie obejmuje ona ok. 41%.

Liczba punktów wg listy MNiSW przyznanych za publikacje naukowe Habilitantki w okresie przed doktoratem wynosi 170, natomiast w latach 2016-2018 osiągnęła wartość - 433, a w latach 2019-2020 - 655. Jakościową wartość dorobku publikacyjnego dr inż. Anny Boruckiej ilustrują następujące wskaźniki:

- Indeks Hirscha (h-indeks) wynosi:
 - według ewidencji baz PoP (*Publish or Perish*) – 14;
 - według Scopus - 2;
 - według Science Citation Index Expanded (ISI Web of Science) – 2,
- Liczba cytowań:
 - według bazy PoP – 356;

- według Scopus – 16,
- według Science Citation Index Expanded (ISI Web of Science) - 3.
 - łączna wartość IMPACT FACTOR opublikowanych prac wynosi 9,852.

Należy podkreślić, że po złożeniu wniosku o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr inż. A. Borucka w okresie czterech miesięcy poszerzyła swój dorobek naukowy o kolejne artykuły naukowe w tym: opublikowane oraz przyjęte do druku (ogólna liczba punktów wg listy MNiSW 487).

Godnym odnotowania jest fakt, że Habilitantka po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk technicznych aktywnie uczestniczyła w krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych, przygotowując i wygłaszając referaty, które zostały opublikowane w recenzowanych materiałach konferencyjnych. Tematy wystąpień Habilitantki wiązały się w dużym stopniu z tematyką głównego osiągnięcia naukowego oraz wyróżniały się wysokim merytorycznym poziomem referowanych problemów. Na uwagę zasługują aktywny udział Habilitantki w pracach komitetów trzech międzynarodowych oraz dwóch krajowych konferencji naukowych, a także w pracach komitetu organizacyjnego naukowo-technicznej konferencji krajowej.

Kolejnym atutem działalności naukowo-badawczej Habilitantki po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk technicznych jest Jej uczestnictwo jako wykonawcy w realizacji projektu na zlecenie Ministerstwa Obrony Narodowej pt. „System logistyczny determinantem zdolności operacyjnych RP” nr 997/2018 (lata 2018-2022).

Na uwagę zasługuje fakt, że Habilitantka:

- wykonała 15 recenzji artykułów naukowych dla znanych czasopism naukowych, np. *Eksploatacja i niezawodność– Maintenance and Reliability, Sustainability* itp. oraz publikacji na naukowych konferencji zagranicznych,
- pełni funkcje Redaktora tematycznego w Zeszytach Naukowych *Systemy Logistyczne Wojsk* w obszarach: *Systemy transportowe i logistyka dystrybucji oraz Analiza danych w logistyce*

Potwierdza to uznanie Habilitantki w gronie naukowym jako eksperta w swojej dziedzinie.

Podsumowując ocenę w zakresie ogólnej działalności naukowo-badawczej Habilitantki stwierdzam, że przedstawiony dorobek naukowy:

- jest ilościowo znaczny, spójny tematycznie, użyteczny praktycznie oraz dobrze udokumentowany publikacjami tak w języku polskim jak i angielskim;
- bazuje się na zarówno samodzielnie prowadzonych pracach naukowo-badawczych, jak i na badaniach zespołowych, co udowadnia wysokie umiejętności metodologiczne Habilitantki oraz jej predyspozycje do pracy w zespołach naukowo-badawczych, łączących naukowców różnych Uczelni oraz Instytucji naukowych;

- odzwierciedla udział Habilitantki w opracowaniu i wdrożeniu nowoczesnych rozwiązań oraz narzędzi informatycznych wspomagających proces zarządzania operacyjnego nie tylko w firmach cywilnych ale także w jednostkach wojskowych.

Osiągnięcia naukowo-badawcze Habilitantki są wystarczająco wartościowe i wnoszą merytoryczny wkład do wiedzy w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie Inżynieria Lądowa i Transport.

4.2. Aktywność dydaktyczna

Dr inż. Anna Borucka swoje kwalifikacje naukowe oraz doświadczenie nabyte w trakcie realizacji prac naukowo-badawczych wykorzystuje w działalności dydaktycznej. Prowadzi Ona wykłady, zajęcia laboratoryjne oraz ćwiczenia na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych I oraz II stopnia na Wydziale Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania oraz Wydziale Inżynierii Mechanicznej WAT z zakresu m.in. logistyki, zarządzania łańcuchami dostaw, współpracy cywilno-wojskowej. Działalność dydaktyczna Habilitantki nie ogranicza się prowadzeniem zajęć. Jest Ona promotorem:

- 9 prac magisterskich, zakończonych oraz 3 prac w toku;
- 16 prac inżynierskich, zakończonych, 1 praca z wyróżnieniem oraz 6 prac w toku.

Dr inż. Anna Borucka sprawuje opiekę naukową nad doktorantami jako promotor pomocniczy w 2 rozprawach doktorskich, w tym:

- mgr inż. Małgorzata Grzelak rozprawa doktorska pt.: *„Badanie bezpieczeństwa ruchu drogowego z zastosowaniem modeli prognostycznych”*, Promotor: prof. dr hab. inż. Andrzej Świdorski, obrona odbyła się we wrześniu 2019 r. na Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej;
- mgr inż. Ewa Sterniczuk, rozprawa doktorska pt.: *„Modelowanie gotowości technicznej pojazdów samochodowych”*, otwarty przewód doktorski (od 2016r.) Wydział Mechaniczny WAT, Promotor: prof. dr hab. inż. Jan Figurski.

4.3. Aktywność organizacyjna

Dr inż. Anna Borucka prowadzi działalność organizacyjną biorąc aktywny udział w pracach:

1. Wydziałowej Komisji Wyborczej Wydziału Logistyki w latach 2016-2019.
2. Wydziałowej Komisji ds. oceny jakości prac dyplomowych od roku 2019.
3. Komisji egzaminów dyplomowych od roku 2011.
4. Komitetu organizacyjnego VI Konferencji Naukowo - Technicznej *„Fizyka Uszkodzeń Eksploatacyjnych”*, 2019.

Habilitantki wykazuje aktywność w zakresie promowania WAT poprzez:

- reprezentowanie tej uczelni w zawodach sportowych;
- uczestnictwo w dniach otwartych;
- organizowanie spotkań w szkołach.

Podsumowując tą część oceny, uważam, że działalność dydaktyczna i organizacyjna Habilitantki nie budzi zastrzeżeń. Ma Ona doświadczenie dydaktyczne, bierze aktywny udział w kształceniu nowych kadr naukowych, wykazuje aktywność organizacyjną oraz promocyjną.

Konkludując, stwierdzam, że zarówno pozycja naukowa jak i pozycja zawodowa Habilitantki lokują Ją w gronie samodzielnych pracowników nauki o ukształtowanym zakresie kompetencji w dyscyplinie inżynieria Lądowa i Transport, a osiągnięcia naukowo-badawcze dr inż. Anny Boruckiej są wystarczające wartościowe by uznać ich za podstawę nadania Jej stopnia Doktora Habilitowanego Nauk Technicznych.


prof. dr. hab. inż. Iouri N. Semenov

CEng, FRINA, FIMarEST