

## RECENZJA

osiągnięć naukowo-badawczych,  
dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej  
**dr inż. Anny Boruckiej**  
ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego  
w dziedzinie nauk inżynieryjno - technicznych  
w dyscyplinie *inżynieria lądowa i transport*

Podstawą wykonania recenzji jest Uchwała Rady Dyscypliny Naukowej „Inżynieria Lądowa i Transport” Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego z dnia 3 listopada 2020 roku (nr 19/RDN/ILiT/2020) oraz pismo płk. prof. dr hab. inż. Michała Kędzierskiego – Przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej „Inżynieria Lądowa i Transport” Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie z dnia 4 listopada 2020 roku (WYCH/N/00537/2020).

Dokumentację merytoryczną do sporządzenia oceny stanowiły:

- wniosek dr inż. Anny Boruckiej złożony do Rady Doskonałości Naukowej z dnia 23 czerwca 2020 roku o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego wraz z załącznikami w formie papierowej i na nośniku cyfrowym.

### 1. Sylwetka Habilitantki

Dr inż. Anna Borucka jest absolwentką Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie oraz Wyższej Szkoły Zarządzania i Administracji w Opolu. Tytuł zawodowy magistra inżyniera uzyskała w 2005 roku na kierunku *mechanika i budowa maszyn* WAT. Natomiast w roku 2007 uzyskała tytuł zawodowy magistra na kierunku *zarządzanie i marketing* w WSZiA. Ponadto ukończyła Studia Podyplomowe w Akademii Obrony Narodowej w Warszawie oraz na Politechnice Śląskiej w Gliwicach, na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki.

Stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie *budowa i eksploatacja maszyn* uzyskała w 2015 roku po obronie rozprawy pt. *Metoda analizy procesu eksploatacji pojazdów wojskowych w aspekcie gotowości* w Instytucie Technicznym Wojsk Lotniczych w Warszawie. Promotorem przewodu doktorskiego był prof. dr hab. inż. Józef Żurek z ITWL w Warszawie.

Dr inż. Anna Borucka w latach 2005 – 2009 była zatrudniona w batalionie remontowym w Opolu, a od 2009 roku jest pracownikiem Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie, aktualnie na stanowisku adiunkta w Instytucie Logistyki na Wydziale Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania.

## 2. Ocena osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe uprawniające do przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego dr inż. Anna Borucka wskazała we wniosku do Rady Doskonałości Naukowej cykl jednotematycznych publikacji związanych z budową stochastycznych modeli procesów eksploatacji środków transportu zatytułowany: *Modelowanie gotowości technicznej środków transportu w zróżnicowanych systemach eksploatacji*.

Na osiągnięcie naukowe dr inż. Anny Boruckiej składają się:

- I. **Borucka A.** *Logistic regression in modeling and assessment of transport services*. Open Engineering, 2020, 10, 1-9, **70 pkt**.
- II. 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**.
- III. 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**.
- IV. Świdorski A., **Borucka A.**, Jacyna-Golda I., Szczepański E. *Wear of brake system components in various operating conditions of vehicle in the transport company*, Eksploatacja i Niezawodność - Maintenance and Reliability, 2019, 1(29), 1-9, **100 pkt, IF 1,806**.
- V. **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**.
- VI. **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**.
- VII. **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, **25 pkt**.
- VIII. **Borucka A.** *Three-state Markov model of using transport means*, Business Logistics in Modern Management, 2018, 18, 3-19, **15 pkt**.
- IX. **Borucka A.** *Markov models in the analysis of the operation process of transport means*, Proceedings of the International Conference on Traffic and Transport Engineering, Belgrad, 2018, 1073-1082, **15 pkt**.

Prace przedstawione do oceny stanowią zwartą, monotematyczną całość. Celem naukowym tych prac było opracowanie metody modelowania gotowości technicznej środków transportu w zróżnicowanych warunkach eksploatacji m.in. biznesowych oraz zadaniowych, zarówno w jednostkach cywilnych, jak i wojskowych. Prowadzone przez dr inż. Annę Borucką badania dotyczyły problematyki zastosowań procesów stochastycznych do modelowania gotowości technicznej środków transportu w systemach eksploatacji. Habilitantka założyła, że uzyska zakładane cele poprzez wykorzystanie bieżących danych empirycznych pozyskane w rzeczywistych warunkach eksploatacyjnych. Stąd przyjętym założeniem było wykorzystanie empirycznego

zasobu informacji i dobór najlepszego modelu, dopasowanego do postaci i jakości dostępnych danych eksploatacyjnych. Prezentowane publikacje stanowią spójną metodę opisującą sposób formułowania modelu matematycznego z uwzględnieniem rzeczywistych relacji w systemach transportowych.

Głównym obszarem wielu analiz przeprowadzanych przez Habilitantkę są procesy Markowa i semi-Markowa. Opracowana przez dr inż. Annę Borucką metoda doboru i weryfikacji modelu stochastycznego wymaga dokonania wielu kroków. W pracy [IV] zaprezentowany jest algorytm postępowania dopasowany do zgromadzonego materiału empirycznego, w przypadkach gdy nie są spełnione założenia dotyczące analizy wariancji. Natomiast w publikacjach [I, VI] zawarte są postaci algorytmów gdy postać badanej zmiennej jest jakościowa. Znaczącym osiągnięciem opracowanej metody jest przedstawienie formułowania modelu matematycznego, opisującego gotowość techniczną środków transportu, w przypadkach gdy wymagania procesu Markowa nie są spełnione. Habilitantka proponuje wówczas alternatywną metodę szacowania macierzy prawdopodobieństw przejść pomiędzy stanami eksploatacyjnymi [II]. W publikacjach [III, V] zaprezentowana jest możliwość zastosowania teorii procesów semi-Markowa oraz zaburzonych procesów semi-Markowa w sytuacji, kiedy rozkłady zmiennych losowych czasów trwania poszczególnych stanów eksploatacyjnych nie mają rozkładu wykładniczego. Natomiast prace [III, VII] opisują ten problem dla przypadku gdy rozkłady zmiennych losowych nie należą do żadnej parametrycznej rodziny. Zaproponowane przez dr inż. Annę Borucką rozważania naukowe umożliwiają aplikację autorskiej metody do złożonych systemów transportowych, w których zewidencjonowane dane charakteryzuje duża zmienność oraz różnorodność [V, VII, VIII, IX].

Podsumowaniem wieloletnich prac badawczych Habilitantki jest monografia naukowa [VII]: *Modelowanie systemu eksploatacji środków transportowych w aspekcie oceny ich gotowości do realizacji zadań przewozowych*, która w sposób systemowy prezentuje opracowaną metodę w zakresie procesów semi-Markowa. Jej wartość naukową oceniam bardzo wysoko.

Przedmiotem badań było centrum dystrybucji, świadczące usługi logistyczne dla dużej sieci handlowej. Wykorzystane dane empiryczne dotyczyły rocznej eksploatacji 69 pojazdów. W monografii została szczegółowo przedstawiona procedura przygotowania baz danych. Autorka wyróżniła 10 stanów eksploatacyjnych, dla których przeprowadziła analizy statystyczne oraz dokonała weryfikacji danych pomiarowych. Badania została przeprowadzone dla całej próby oraz osobno dla każdego pojazdu. Analiza rozkładów zmiennych losowych czasów trwania stanów eksploatacyjnych wykazała, że zmienne te nie należą do żadnej znanej rodziny rozkładów parametrycznych, dlatego wykorzystany został proces semi-Markowa. W monografii przedstawione zostały obliczenia wartości prawdopodobieństw przejść dla łańcucha i dla procesu, a dla zbadania wiarygodności estymatorów wyznaczone zostały przedziały ufności z wykorzystaniem metody Cloppera i Pearsona.

Przedstawiona w monografii metoda modelowania gotowości technicznej umożliwia aplikację do systemu jednorodnych środków transportu o wymaganej gotowości. Zaprezentowana w monografii procedura obejmuje analizę statystyczną zarejestrowanych danych eksploatacyjnych, a także sposób identyfikacji i estymacji parametrów modelu. Znaczącym walorem publikacji jest uporządkowanie

i usystematyzowanie wiedzy na temat zastosowania procesów semi-Markowa w modelowaniu systemów transportowych.

Do najważniejszych osiągnięć naukowych, stanowiących wkład dr inż. Anny Boruckiej w rozwój dyscypliny *inżynieria lądowa i transport* zaliczam:

- opracowanie metody budowy modelu matematycznego gotowości technicznej środków transportu uwzględniającego rzeczywiste relacje występujące w systemach transportowych,
- opracowanie procedury budowy modelu matematycznego gotowości technicznej środków transportu przy niespełnieniu wymagań procesu Markowa,
- opracowanie alternatywnej metody szacowania macierzy prawdopodobieństw przejść pomiędzy stanami eksploatacyjnymi (regresja logistyczna) w przypadku, gdy nie jest spełniona własność Markowa,
- opracowanie procedury budowy modelu semi-Markowa dla przypadku, w którym rozkłady czasów nie należą do żadnej parametrycznej rodziny,
- wykazanie możliwości aplikacji autorskiej metody do złożonych systemów transportowych, w których zewidencjonowane dane charakteryzuje duża zmienność oraz różnorodność.
- uporządkowanie i usystematyzowanie wiedzy w obszarze modelowania gotowości technicznej środków transportu za pomocą metod matematycznych, w szczególności z wykorzystaniem procesów semi-Markowa,
- wykazanie użyteczności stosowania opracowanych modeli matematycznych w opisywaniu systemów eksploatacji środków transportu w przedsiębiorstwach, które koncentrują swą działalność na realizacji bieżących zadań lub systemach w których analizy matematyczne procesów transportowych są rzadko stosowane (szczególnie systemy wojskowe).

Oceniane osiągnięcie naukowe dr inż. Anny Boruckiej jest wynikiem jej doświadczeń badawczych w zakresie stosowania modeli stochastycznych do analizy i prognozowania procesów transportowych.

Głównym osiągnięciem naukowym dr inż. Anny Boruckiej jest opracowanie autorskiej metody doboru i weryfikacji modelu stochastycznego, która wykorzystując bieżące dane empiryczne pozyskane w rzeczywistych warunkach eksploatacyjnych umożliwia modelowanie gotowości środków transportu.

***Przedstawione do recenzji osiągnięcie dr inż. Anny Boruckiej pt. Modelowanie gotowości technicznej środków transportu w zróżnicowanych systemach eksploatacji, w skład którego wchodzi 9 monotematycznych publikacji naukowych oceniam pozytywnie.***

Ponadto wysoko oceniam poziom merytoryczny treści naukowych zawartych w autorskiej monografii [VII]: *Modelowanie systemu eksploatacji środków transportowych w aspekcie oceny ich gotowości do realizacji zadań przewozowych* przede wszystkim za całościowe, systemowe ujęcie problemu. Stwierdzam, że monografia posiada twórczy i naukowy charakter.

### **3. Ocena innych aktywności naukowych i badawczych**

Dr inż. Anna Borucka jest autorem lub współautorem 87 publikacji, w tym **60** po doktoracie; z tego **22** to publikacje samodzielne.

W ocenie nie podaję udziału procentowego Habilitantki w publikacjach współautorskich (w materiałach jest tylko opis realizacji zadań).

Dorobek stanowią m.in.:

• **1 monografia**

- Borucka A. *Modelowanie systemu eksploatacji środków transportowych w aspekcie oceny ich gotowości do realizacji zadań przewozowych*, Wydawnictwo Polskiego Naukowo-Technicznego Towarzystwa Eksploatacyjnego, Warszawa 2018,

• **7 publikacji** jako rozdziały w książkach lub monografiach (z tego 5 autorskich),

• **6 publikacji** zamieszczonych w czasopismach z listy WoS MJL Clarivate (z tego 1 autorska, wszystkie w języku angielskim),

• **61 artykułów** w czasopismach bez IF (w tym 15 autorskich), 14 pozycji w języku angielskim,

• **15 artykułów** w recenzowanych materiałach międzynarodowych i krajowych konferencji (w tym 7 autorskich); 2 pozycje w języku angielskim.

**Łączna liczba punktów za publikacje** według listy wykazów czasopism MNISW obowiązujących dla okresu, w którym złożono wnioski do RDN (czerwiec 2020), **wynosi 1088 pkt.** (ponadto 170 pkt. przed doktoratem), natomiast wskaźnik **IF = 9.852.**

Ocenę bibliometryczną dorobku Habilitantki opisują następujące wskaźniki:

Liczba cytowań wg Google Scholar – 356 (listopad 2020 – 372),

Liczba cytowań wg Scopus – 16 (listopad 2020 – 27),

Liczba cytowań wg Web of Science – 3 (listopad 2020 – 16),

H-indeks wg Google Scholar - 14 (listopad 2020 – 14),

H-indeks wg Scopus - 2 (listopad 2020 – 3),

H-indeks wg Web of Science – 1 (listopad 2020 – 2),

Przed uzyskaniem doktoratu Habilitantka opublikowała 27 prac (9 autorskich), dla których łączna liczba punktów wynosiła 170.

Jak zatem wynika z zaprezentowanych powyżej zestawień statystycznych zarówno wskaźniki ilościowe (1088/170 punktów - 87/27 publikacji), jak też parametry jakościowe dorobku publikacyjnego dr inż. Anny Boruckiej wyraźnie wzrosły po uzyskaniu doktoratu.

Dr inż. Anna Borucka brała udział w **3 projektach badawczych** (w 1 jako kierownik projektu), a także była współwykonawcą **2 ekspertyz dla przemysłu.**

Ponadto odbyła dwa znaczące staże:

- staż naukowy w Instytucie Transportu Samochodowego w Warszawie;

od 18.12. 2017 do 5.03.2018 r.,

- staż przemysłowo – naukowy w firmie AUTOSAN Sp. z o.o. w Sanoku;

od 25.06.2018 do 30.08.2018 r.

Z prac realizowanych dla przemysłu warto zwrócić uwagę na współpracę Habilitantki z firmą Peklimar w Proboszczewicach, a ponadto z mniejszymi firmami transportowymi, np. Motogear, M.A.S. Auto Serwis.

Dr inż. Anna Borucka prezentowała swoje prace (łącznie 15 referatów) na międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych (2 referaty wygłoszone w języku angielskim). Wygłaszała referaty między innymi na cyklicznej

Międzynarodowej Konferencji Zarządzanie bezpieczeństwem w technikach, technologiach i polityce transportowej (2019), na Międzynarodowej Konferencji Naukowej Transport XXI wieku (2019), na Konferencji Logistyki Stosowanej Total Logistic Management (2017), czy na Konferencja Naukowej Współczesne problemy logistyki lotnictwa. Teoria i praktyka (2015).

Dorobek publikacyjny Habilitantki jest znaczący. Stosunkowo niskie wskaźniki cytowań i wartość H-indeksu można wytłumaczyć tym, że aż 5 wartościowych publikacji (440 pkt.) zostało wydanych w latach 2019-2020. Jednak przy tak znaczącym dorobku naukowym – niepokojący jest dla mnie mało aktywny udział dr inż. Anny Boruckiej w konferencjach naukowych. Fakt niskiego „wyceniania” publikacji w materiałach konferencyjnych nie powinien mieć większego znaczenia. Moim zdaniem prezentowanie swojego dorobku poprzez wygłoszenie referatu, udział w dyskusjach, umiejętność obrony swoich tez, mogą bardziej przyczynić się do rozpoznawalności w środowisku naukowym, niż wyłącznie publikowanie prac (oczywistą sprawą jest, że publikować należy!).

*Osiągnięcia uzyskane przez dr inż. Annę Borucką w publikacjach naukowych, referatach oraz pracach badawczych, w których Habilitantka uczestniczyła **oceniam pozytywnie**. Są one wystarczające do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego.*

#### **4. Ocena działalności dydaktycznej, popularyzatorskiej oraz współpracy międzynarodowej**

Z dostarczonej dokumentacji wynika, że dr inż. Anna Borucka posiada sporo osiągnięć w pracy dydaktycznej – jest twórcza i aktywna.

Działalność dydaktyczna dr inż. Anny Boruckiej obejmuje prowadzenie wykładów, zajęć laboratoryjnych i ćwiczeń na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych I i II stopnia na Wydziale Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania oraz Wydziale Inżynierii Mechanicznej Wojskowej Akademii Technicznej.

##### **Wykłady:**

- Logistyka produkcji,
- Praktyczne aspekty działalności logistycznej,
- Zastosowanie statystyki w logistyce,
- Praktyczne aspekty działalności logistycznej,
- Współpraca cywilno-wojskowa CIMIC.

##### **Ćwiczenia:**

- Normalizacja i zarządzanie jakością w logistyce,
- Zarządzanie logistyką,
- Zarządzanie logistyczne,
- Podstawy logistyki,
- Logistyka dystrybucji,
- Logistyka produkcji,
- Zarządzanie łańcuchem dostaw,
- Praktyczne aspekty działalności logistycznej,
- Zastosowanie statystyki w logistyce,
- Współpraca cywilno-wojskowa CIMIC.

Jest autorką **programów kursów specjalistycznych**:

- przeszkolenia kadr rezerwy – kurs oficerski,
- Szkolenie ochotników w ramach służby przygotowawczej na potrzeby korpusu oficerów w KO Logistyki.

Jest współautorką **planów studiów** dla kandydatów na żołnierzy zawodowych kierunku logistyka dla grupy osobowej materiałowej o specjalności:

- środki bojowe,
- MPS,
- służba mundurowa.

Dr inż. Anna Borucka była promotorem **25** prac dyplomowych, w tym 9 prac magisterskich oraz 16 prac inżynierskich.

Na uwagę zasługuje udział Habilitantki – w charakterze promotora pomocniczego w przewodach doktorskich:

- mgr inż. Małgorzata Grzelak, „*Badanie bezpieczeństwa ruchu drogowego z zastosowaniem modeli prognostycznych*”, Politechnika Warszawska, Wydział Transportu, obroniona (2019); promotor: prof. dr hab. inż. Andrzej Świdorski,
- mgr inż. Ewa Sterniczuk, „*Modelowanie gotowości technicznej pojazdów samochodowych*”, Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Mechaniczny – otwarty przewód doktorski (2016); promotor: prof. dr hab. inż. Jan Figurski.

Z dokumentacji przygotowanej przez Habilitantkę wynika, że recenzowała szereg publikacji przygotowanych do wydania w czasopismach, czy też do wygłoszenia na konferencjach, m.in.

- do czasopism: *Maintenance and Reliability, Green Technologies for Production Processes, Agricultural Technology, Applied Sciences*,
- na konferencje: *European Safety and Reliability Conference, Hannover (2019), International Conference on Intelligent Transportation Engineering, ICITE'2019, Singapore*.

Inne znaczące aktywności:

- udział w pracach komitetów naukowych konferencji, m.in.

XIV Międzynarodowego Kongresu Naukowego „Problematyka normalizacji, jakości i kodyfikacji w aspekcie integracji z NATO i Unią Europejską – Jakość, problemy i rozwiązania”, 2018, Kościelisko,

XI Konferencji Naukowej Logistyki Stosowanej „Technologie podwójnego zastosowania w logistyce cywilnej i wojskowej. Teoria i praktyka”, 2019, Zielonka,

10 Międzynarodowej konferencji: „International Conference on E-business, Management and Economics ICEME 2019”, 2019, Pekin,

5 Międzynarodowej konferencji „International Conference on Intelligent Transportation Engineering”, 2020, Pekin;

- udział w pracach komitetów organizacyjnych konferencji, min.

VI Konferencji Naukowo - Technicznej „Fizyka Uszkodzeń Eksploatacyjnych”, 2019, Sandomierz.

Ponadto:

- jest członkiem Polskiego Naukowo-Technicznego Towarzystwa Eksploatacyjnego, (PNTTE), w którym jest członkiem Zarządu, pełni także funkcję skarbnika; współpracuje w ramach wymiany doświadczeń eksploatacyjnych z Czeskim

Towarzystwem Eksploatacyjnym (Česká společnost pro údržbu) oraz Słowackim Towarzystwem Eksploatacyjnym (Slovenská spoločnosť údržby).

Za aktywną działalność w różnych obszarach dr inż. Anna Borucka uzyskała:

- Medal pamiątkowy w uznaniu szczególnych zasług wniesionych w rozwój Wydziału Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania, 2019.
- Medal Siły Zbrojne w Służbie Ojczyzny – brązowy, 2014.

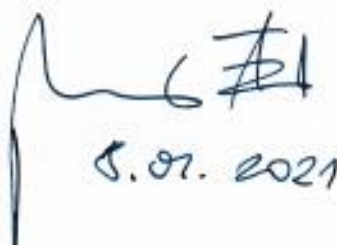
*Na podstawie analizy uzyskanych materiałów oraz uwzględniając stosunkowo krótki okres pracy w szkolnictwie wyższym stwierdzam, że moja ocena działalności dydaktycznej, popularyzatorskiej oraz działalności organizacyjnej dr inż. Anny Boruckiej **jest bardzo pozytywna.***

## 5. Podsumowanie i ocena końcowa

Na podstawie przeprowadzonej oceny osiągnięcia naukowego pt. *Modelowanie gotowości technicznej środków transportu w zróżnicowanych systemach eksploatacji* oraz oceny istotnych aktywności naukowych, a także analizy dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego i współpracy międzynarodowej stwierdzam, że dr inż. Anna Borucka znacząco zwiększyła swój dorobek po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk technicznych. Przedstawione do oceny osiągnięcia naukowo – badawcze wnoszą znaczący wkład w rozwój nauk inżynierijno-technicznych w dyscyplinie *inżynieria lądowa i transport*. Osiągnięcia te świadczą ponadto o umiejętnościach oraz predyspozycjach Habilitantki do prowadzenia samodzielnej działalności naukowo – badawczej.

Uważam, że osiągnięcia dr inż. Anny Boruckiej **spełniają wymagania formalne** określone w ustawie z dnia 18 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85) oraz w Dziale 5 – Stopnie i tytuł w systemie szkolnictwa wyższego i nauki (art. 219, ust. 1, pkt.2).

Konkludując stwierdzam, że **spełnienie tych wymagań może stanowić podstawę do nadania dr inż. Annie Boruckiej stopnia naukowego doktora habilitowanego** w dziedzinie nauk inżynierijno-technicznych w dyscyplinie *inżynieria lądowa i transport* przez Radę Dyscypliny Naukowej Inżynieria Lądowa i Transport - Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie.



5.07.2021