

prof. dr hab. inż. Andrzej Świdorski
Instytut Transportu Samochodowego
03-301 Warszawa
ul. Jagiellońska 80
andrzej.swiderski@its.waw.pl

Warszawa, dn. 06.12.2023 r.

RECENZJA

dorobku i osiągnięcia naukowego dr. inż. Łukasza Grabowskiego w związku z postępowaniem habilitacyjnym w dziedzinie *nauki inżynieryjno-techniczne*,
w dyscyplinie *inżynieria lądowa, geodezja i transport*

1. INFORMACJE WSTĘPNE

Podstawa prawna

- Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023 r. poz. 742 z późn. zm.).

Podstawa formalna

- Uchwała nr RD/48/2023 Rady Dyscypliny Inżynieria Lądowa i Transport Politechniki Poznańskiej z dnia 23. października 2023 r. w sprawie powołania komisji habilitacyjnej dr. inż. Łukasza Grabowskiego,
- pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny *Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport* Politechniki Poznańskiej nr RD/hab/13/4/2023 z dnia 24. października 2023 r.,
- umowy z Politechniką Poznańską na wykonanie recenzji i pełnienie funkcji członka komisji w postępowaniu habilitacyjnym dr. inż. Łukasza Grabowskiego.

Oceny dorobku i osiągnięcia naukowego dr. inż. Łukasza Grabowskiego dokonano na podstawie wniosku Habilitanta z dnia 16. maja 2023 r. (w wersji drukowanej i na nośniku elektronicznym) adresowanego do Rady Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Politechniki Poznańskiej za pośrednictwem Rady Doskonałości Naukowej wraz z następującymi załącznikami:

- dane wnioskodawcy,
- kopia dyplomu uzyskania stopnia naukowego doktora,
- autoreferat przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych,
- wykaz osiągnięć naukowych, stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny,
- kopia monografii potwierdzająca osiągnięcia naukowe,
- kopie wybranych dokumentów potwierdzających osiągnięcia.

2. CHARAKTERYSTYKA SYLWETKI HABILITANTA

Dr inż. Łukasz Grabowski jest absolwentem Wydziału Mechanicznego Politechniki Lubelskiej (2005). W roku 2009, na tej samej uczelni, ukończył studia doktoranckie, w zakresie nauk technicznych w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn. Rozprawę doktorską pt. „*Badania*

procesu tworzenia mieszanki w silnik o zapłonie iskrowym zasilany wtryskiem gazu propan-butan” obronił w roku 2010. W tym samym roku ukończył studia podyplomowe *Zarządzanie energią* (Wydział Elektrotechniki i Informatyki, Politechnika Lubelska). Zawodowo, z Politechniką Lubelską związany jest od roku 2005 (od ukończenia studiów). Obecnie, od roku 2015, jest adiunktem w Katedrze Termodynamiki, Mechaniki Płynów i Napędów Lotniczych Wydziału Mechanicznego. Jest też wykładowcą w Instytucie Przyrodniczo-Technicznym Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Zamościu. W latach 2012-2016 był również wykładowcą w Katedrze Transportu Wydziału Nauk Technicznych Wyższej Szkoły Przedsiębiorczości i Administracji w Lublinie.

Zakres zainteresowań badawczych Habilitanta obejmuje głównie zagadnienia związane z badaniami transportowych układów napędowych, silników spalinowych oraz technologii, związanych z alternatywnymi źródłami energii. Jego zainteresowania, to również: budowa i eksploatacja napędów lotniczych, mechanika płynów i termodynamika techniczna w zastosowaniach transportowych.

Dr inż. Łukasz Grabowski jest doświadczonym nauczycielem akademickim, chętnie współpracującym ze studentami w ramach zajęć dydaktycznych. Jest naukowcem, zaangażowanym w realizację badań naukowych i prac rozwojowych oraz eksperckich, we współpracy z wieloma krajowymi i zagranicznymi ośrodkami naukowymi oraz przemysłem. Jest też popularyzatorem nauki i dydaktyki. Konsekwentnie zmierza do podniesienia swoich kwalifikacji i kompetencji. Świadczy o tym dążenie do udziału w stażach, również zagranicznych, w szkoleniach oraz do zdobywania kolejnych stopni naukowych.

3. OCENA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO HABILITANTA

Osiągnięciem naukowym po otrzymaniu stopnia doktora *nauk technicznych*, stanowiącym istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej *inżynieria lądowa, geodezja i transport*, zgodnie z art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z 2023 r. poz. 742) są zagadnienia dotyczące sprawności przetwarzania energii w związku z warunkami pracy autobusu miejskiego. Osiągnięcie to, wraz z wynikami badań, przedstawione zostało w autorskiej monografii naukowej pt. **„Konwersja energii chemicznej paliwa na energię elektryczną w spalinowym autobusie miejskim”**, wydanej w roku 2023 przez Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, ISBN: 978-83-7947-552-0.

W ramach ww. osiągnięcia naukowego Habilitant:

- opracował model konwersji energii w autobusie miejskim z napędem spalinowym, umożliwiającą obliczenie zużycia paliwa w zależności od mocy elektrycznej generowanej przez alternatory, zaproponował nowy wskaźnik, umożliwiającą zbadanie wpływu zmiany obciążenia mechanicznego silnika na sprawność przetwarzania energii zawartej w paliwie na energię mechaniczną,
- opracował model przetwarzania energii mechanicznej na energię elektryczną w alternatorze i przeprowadził na nim badania,
- przeprowadził badania konwersji energii w pojeździe w warunkach ustalonych na hamowni podwoziowej oraz zaproponował autorską metodę analizy wyników opartą na modelach regresji mocy na kołach jako funkcji godzinowego zużycia paliwa, przy różnych wartościach generowanej mocy elektrycznej,

- przeprowadził badania na hamowni podwoziowej, które obejmowały realizację cykli jezdnych SORT2 i WHVC przy różnych wariantach obciążenia elektrycznego; dokonał analizy zmian zapotrzebowania na moc paliwa w zależności od prędkości obrotowej wału korbowego,
- przeprowadził badania konwersji energii zawartej w paliwie na energię elektryczną na pokładzie autobusu w warunkach drogowych, opracował autorską metodę analizy, która pozwala na wyznaczenie efektywności konwersji energii dla takich warunków pracy jak: przyspieszanie pojazdu, hamowanie pojazdu, praca silnika na biegu jałowym oraz jazda ze stałą prędkością,
- opracował model pojazdu oraz przeprowadził badania symulacyjne dotyczące konwersji energii.

Uzyskane i opisane w monografii wyniki badań, które oceniam pozytywnie, systematyzują wiedzę, dotyczącą procesów związanych z konwersją energii w pojazdach oraz wpływu oporów ruchu i masy pojazdu na ten proces. Wiedza ta może skutecznie prowadzić do rozwoju bardziej efektywnych i wydajnych technologii wytwarzania napędów, a to z kolei może skutkować redukcją emisji szkodliwych substancji podczas realizacji procesów transportowych oraz zmniejszeniem kosztów eksploatacji środków transportu drogowego. Ma to kluczowe znaczenie dla przyszłości transportu drogowego i zrównoważonego rozwoju.

W przedstawionym osiągnięciu naukowym, dr inż. Łukasz Grabowski udowodnił złożoność i istotność podjętego tematu. Uzyskane wyniki badań i opracowana autorska metoda analizy mogą mieć szerokie zastosowanie w przyszłych badaniach naukowych, jak również zastosowanie praktyczne w branży motoryzacyjnej, w tym w transportowej. Wyniki badań umożliwiają poznanie składowych sprawności zespołu napędowego i alternatora, jak również sprawności wynikowej. Stanowią dane wejściowe do poprawy jakości środków transportu (głównie autobusów) i ich zespołów napędowych. Umożliwiają bowiem zidentyfikowanie elementów, które wymagają poprawy. Wyniki badań mogą również mieć praktyczne zastosowanie w firmach transportowych (również produkcyjnych) w zakresie poprawy jakości eksploatowanych środków transportu, jak również zmniejszenia kosztów eksploatacji floty, tym samym bardziej efektywnego zarządzania procesami transportowymi. Ponadto otrzymane wyniki badań mogą być wykorzystane w przyszłych badaniach nad szeroko pojętą efektywnością systemów napędowych, co pozwoli na dalszy rozwój technologii związanych z pojazdami z napędami elektrycznymi.

Habilitant udowodnił uniwersalność stosowania nowych metod, procedur i rozwiązań. Jednak istotnym i słusznym wydaje się podkreślenie konieczności wdrażania ich na większą skalę.

Wymienione osiągnięcie naukowe prezentuje systemowe podejście do zagadnień dotyczących sprawności przetwarzania energii w związku z warunkami pracy autobusu miejskiego. Opisuje (prezentując wyniki wieloletnich dociekań naukowych Habilitanta) złożoność ww. problematyki. Porządkują wiedzę w tym obszarze. Uważam, że przyjęty przez Habilitanta cel rozważań naukowych wchodzących w skład osiągnięcia naukowego Habilitanta został osiągnięty.

Spośród problemów, które zostały zawarte w opisie osiągnięcia naukowego Habilitanta, następujące przykłady zasługują (moim zdaniem) na najwyższą ocenę:

- wykorzystany warsztat badawczy, który wskazuje na szerokie pole zainteresowań Habilitanta z widoczną linią wiodącą, dotyczącą zagadnień sprawności przetwarzania energii w związku z warunkami pracy środków transportu drogowego,
- uporządkowany, spójny i aktualny obszar pojęciowy,
- systemowe scharakteryzowanie zagadnienia konwersji energii chemicznej paliwa na energię elektryczną w autobusie miejskim z napędem spalinowym,
- badania o dużym potencjale ich wykorzystania praktycznego, co w przypadku realizacji procesów transportowych ma znaczenie zasadnicze.

Przedstawiona do oceny monografia ma przemyślaną strukturę. Jest logiczna, racjonalna i poprawna pod względem kolejności prezentowanych treści merytorycznych. Zostały one opracowane zgodnie z zasadami racjonalizmu metodologicznego przyjętymi w badaniach w dziedzinie nauk *inżynieryjno-technicznych*. Zestawienie poszczególnych zagadnień odpowiada przyjętemu tytułowi oryginalnego i autorskiego osiągnięcia naukowego. Publikację tę cechuje zatem pragmatyzm naukowy. Podstawą opracowania monografii było m.in.: rozpoznanie obszaru badań (przygotowanie genezy i przeprowadzenie analizy publikacji naukowych, krajowych i zagranicznych, w badanym obszarze wiedzy), tym samym identyfikacja problemów naukowych, wskazanie przyczyn i możliwych rozwiązań z wykorzystaniem różnych metod i technik badawczych. W konsekwencji tych działań Habilitant skutecznie dążył do ich rozwiązania. Wybór wykorzystanych metod badawczych jest właściwy. Wnioskowanie jest również poprawne, a znajomość szczegółowych technik analityczno – ocenowych zadowalająca.

Konkludując ocenę końcową osiągnięcia naukowego Habilitanta, potwierdzam wysoki poziom merytoryczny rozważań inspirowany użyteczną potrzebą rozwiązania ważnych problemów za pomocą naukowych metod, narzędzi i technik badawczych. Realizacja podjętego przedsięwzięcia naukowego nie byłaby możliwa bez naukowej koncepcji metodologicznej, bazującej m.in. na sformułowaniu szeregu zadań badawczych i celu naukowego. W mojej opinii monografia pt. *„Konwersja energii chemicznej paliwa na energię elektryczną w spalinowym autobusie miejskim”*, przedstawiona przez Habilitanta do oceny, jako osiągnięcie naukowe, stanowi zarówno oryginalne opracowanie teoretyczne, jak i użyteczne narzędzie praktyczne, wspomagające rozwiązywanie konkretnych problemów decyzyjnych w zakresie zagadnień, związanych z badaniami układów napędowych, w tym silników spalinowych środków transportu drogowego. **Zatem osiągnięcie naukowe Habilitanta oceniam pozytywnie.**

4. OCENA POZOSTAŁEJ DZIAŁALNOŚCI NAUKOWO-BADAWCZEJ

Pozostały dorobek naukowo-badawczy Habilitanta (zwłaszcza po doktoracie) ma bezpośredni wpływ na jakość osiągnięcia naukowego, przedstawionego do oceny w postępowaniu habilitacyjnym. Obejmuje on m.in.:

- publikacje w czasopismach naukowych (do czasu złożenia wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego) – 67 (w tym 10 przed doktoratem),
- monografie – 3 (w tym 2 współautorskie), wszystkie wydane przez Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej,
- rozdziały w monografiach – 4 (w tym 3 współautorskie),

- współredakcja monografii naukowej – 1,
- wygłoszenie wielu referatów na międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych,
- udział w wielu projektach naukowo-badawczych po doktoracie (w tym w projektach europejskich), w tym m.in.:
 - Opracowanie prototypowego systemu zasilania wtryskiem wodoru silnika Wankla, w ramach projektu rozwojowego Zasilanie wodorem silnika Wankla, finansowanego z Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, nr WND-POIG.01.03.01-00-036/08-00, członek zespołu naukowego, 2009-2011,
 - Opracowanie prototypowego wodorowego wspomaganie spalania w silnikach samochodowych, w ramach projektu rozwojowego System wodorowego wspomaganie spalania w silnikach samochodowych, finansowanego z Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, nr 0506/R/T02/2009/06, członek zespołu naukowego, 2009-2011,
 - Opracowanie prototypowego system sterowania bezpośrednim wtryskiem gazu do silników diesla, w ramach projektu w ramach finansowanego Programu Badań Stosowanych, umowa PBS1/A6/4/2012, członek zespołu naukowego, 2009-2011,
 - Opracowanie demonstratora silnika o zapłonie samoczynnym o napędu lekkiego śmigłowca, w ramach projektu Diesel Engine Matching the Ideal Light Platform of the Helicopter, Cooperation, Joint Technology Initiatives, nr 284848, projekt finansowany z 7 Programu Ramowego., 2009-2011,
 - Opracowanie technologii autobusowych struktur fotowoltaicznych zmniejszających zużycie paliwa i emisję toksycznych składników spalin, projekt realizowany w ramach Programu Badań Stosowanych PBS2/A6/16/2013, 2013-2015,
 - Opracowanie prototypu silnika o zapłonie samoczynnym do napędu statku powietrznego Projekt realizowany na zlecenie Wytwórni Sprzętu Komunikacyjnego „PZL – KALISZ” Spółka Akcyjna. Umowa nr 2/RR/2016. 2016-2020, projekt dofinansowany z Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój, 2016-2022,
 - Opracowanie prototypu systemu oczyszczania wody z samoobsługowej myjni samochodowej, Samoobsługowa myjnia bezdotykowa z kompaktowym systemem odzyskiwania i oszczędzania wody i energii, POIR.04.01.04-00-0057/20, projekt dofinansowany z Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój (kierownik zarządzający),
 - Urządzenia zasilające i kontrolujące aparaturę pokładową i naziemną, projekt realizowany w ramach Programu INNOLOT, INNOLOT/I/I/NCBR/2013, 2013-2016,
 - Badania i rozwój sterowania energooszczędnym elektrolizerem PEM pracującym w podwyższonej temperaturze, projekt realizowany w ramach programu „LIDER”, 2011 – 2013,
 - Zasilanie wodorem silnika Wankla, finansowany z Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, nr WND-POIG.01.03.01-00-036/08-00, 2009-2011,
 - System wodorowego wspomaganie spalania w silnikach samochodowych, projekt rozwojowy Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, nr 0506/R/T02/2009/06, 2009-2011,

- Wielopaliwowy system zasilania silnika ASZ-62IR, projekt celowy Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, nr 4305/R/2/T02/06/01, 2009-2011,
- Badania procesu tworzenia mieszanki w silniku o zapłonie iskrowym zasilanym sekwencyjnym wtryskiem gazu propan-butan, projekt badawczy promotorski Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, nr 3608B/T02/2008/35, 2009,
- Układ sterowania sekwencyjnym wtryskiem gazu LPG do silników o zapłonie iskrowym, projekt celowy Ministerstwa Nauki i Informatyzacji, nr 03642/CT12-6/2005, 2009,
- Układ sterowania sekwencyjnym wtryskiem gazu CNG do silników o zapłonie iskrowym, projekt rozwojowy Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego: nr 434/R/2/T02/06/01, 2006-2008,
- Opracowanie i wdrożenie elektronicznego układu sterowania pracą lotniczego silnika tłokowego dużej mocy K9-E, projekt celowy Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, nr 03605/CT12-6/2005, 2005-2007,
- Diesel Engine Matching the Ideal Light Platform of the Helicopter, Cooperation, Joint Technology Initiatives, nr 284848, projekt finansowany z 7 Programu Ramowego, 2011-2013,
- udział w innych projektach realizowanych na zlecenie przemysłu i organów samorządowych (poniżej lista ważniejszych/wybranych projektów):
 - Opracowanie koncepcji zagospodarowania gazów odlotowych z instalacji ETG o zmiennym składzie do produkcji energii elektrycznej. Projekt „Wsparcie Regionalnej Sieci Współpracy” realizowany przez Samorząd Województwa Lubelskiego, finansowany z Program Operacyjny Kapitał Ludzki 2007-2013, Priorytet VIII Regionalne kadry gospodarki, Działanie 8.2. Transfer wiedzy, Poddziałanie 8.2.2 Regionalne Strategie Innowacji. 2012,
 - Analiza w zakresie innowacyjności nowoczesnej linii diagnostyki wtryskiwaczy paliwowych. opracowanie procedury testowania wtryskiwaczy CR. P.H.U. BIGHAND Rafał Bichta, praca zlecona 177/NN/19, 2021,
 - Demonstrator systemu odzyskiwania i magazynowania energii cieplnej w samochodach osobowych, Regionalna Inicjatywa Doskonałości, Politechnika Lubelska, projekt finansowany przez MNiSW, 2020,
 - Demonstrator turbiny wiatrowej o regulowanej powierzchni roboczej, Regionalna Inicjatywa Doskonałości, Politechnika Lubelska, projekt finansowany przez MNiSW, 2021.
- wdrożenia (po doktoracie):
 - Współtwórca technologii autobusowych struktur fotowoltaicznych zmniejszających zużycie paliwa i emisję toksycznych składników spalin, sprzedaż licencji niewyłącznej firmie VERS Produkcja sp. zoo, 2017,
 - Członek zespołu badawczego w projekcie celowym Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego 4503/C.ZR6-6/09, pt. Wielopaliwowy system zasilania silnika ASZ-62IR budżet projektu to 5 000 000 zł. Wyniki projektu zostały wdrożone.,2009-2012.
- patenty - 4,
- ekspertyzy – 6,
- wykonane recenzje:
 - artykułów w czasopismach naukowych – 8 recenzji,

- rozdziałów monografii – 11 recenzji.
- zagraniczne staże naukowe:
 - Katedra Energetyki Dipartimento di ingegneria meccanica, Triest, Włochy, staż, opiekun: prof. Rodolfo Taccani, tematyka: zasilanie wodorowe, ogniwa paliwowe, laboratorium silnikowe, 2011.04.25-2011.05.02,
 - Mechanical Faculty, Institute Universitaire de Technologie de Bethune, Bethune, Francja, staż, opiekun: prof. Florin Breaban, tematyka: silniki spalinowe, 2012.06.03-2012.06.12.,
 - Università Degli Studi di Trieste, Department of Engineering and Architecture, Triest, Włochy staż/szkolenie w ramach programu Erasmus+, tematyka: ogniwa paliwowe opiekun: prof. Rodolfo Taccani, 20.06.2016 – 22.06.2016,
 - Universitat Politècnica de València, Dept. of Thermal Engines and Machines/CMT-Motores Térmicos, Hiszpania, Walencja, szkolenie w ramach programu Erasmus+, tematyka: silniki spalinowe, opiekun: Antonio J. Torregrosa, 17.06.2018 – 19.06.2018,
 - Aristotle University of Thessaloniki, Department of Mechanical Engineering, Laboratory of Fluid Mechanics & Turbomachinery, Saloniki, Grecja, staż/szkolenie w ramach programu Erasmus+, tematyka: badania w tunelu aerodynamicznym, opiekun: Profesor Kyros Yakinthos 05.06.2019 – 11.06.2019.
- członkostwo w organizacjach:
 - Polskie Towarzystwo Naukowe Silników Spalinowych, od 2010 r.,
 - Polskie Stowarzyszenie Wodoru i Ogniw Paliwowych, od 2011 r.

Habilitant jest/był ekspertem, zweryfikowanym pozytywnie przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, do oceny wniosków o dofinansowanie w ramach konkursów Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki, 2023 oraz do oceny wniosków o dofinansowanie składanych w ramach konkursów Programu Operacyjnego Inteligent Rozwój, 2018-2021.

Prace Habilitanta były publikowane w różnych recenzowanych i uznanych w kręgach naukowych indeksowanych materiałach konferencyjnych i czasopismach m.in. takich, jak: Applied Energy, Combustion Engines, Materials, Advances in Science and Technology Research Journal, Journal of Physics, Engineering and Technology International Journal of Aerospace and Mechanical Engineering, Propulsion and Power Research, Measurement, Transport, Prace Instytutu Lotnictwa, Logistyka, SAE Technical Paper, Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe, Postępy Nauki i Techniki, Journal of KONES, MATEC Web of Conferences, E3S Web of Conferences, ITM Web of Conferences.

W ujęciu merytorycznym, prace naukowe dr. inż. Łukasza Grabowskiego koncentrują się, od początku jego działalności naukowej, głównie na badaniach i rozwoju transportowych układów napędowych, silników spalinowych oraz technologii związanych z alternatywnymi źródłami energii, takimi jak wodór czy ogniwa paliwowe.

Na uwagę zasługuje fakt, że swoje osiągnięcia naukowe Habilitant często popularyzował na krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych.

Jakościową wartość całego wolumenu dorobku Habilitanta ilustrują następujące wskaźniki bibliometryczne (uzyskane do czasu złożenia wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego):

- cytowania:

- w bazie SCOPUS - 65,
- w bazie Google Scholar- 236,
- w bazie Web of Science - 52,
- w bazie Research Gate – 138,
- Indeks Hirscha:
 - w bazie SCOPUS - 5,
 - w bazie Google Scholar - 9,
 - w bazie Web of Science - 5,
 - w bazie – 8,
- sumaryczny Impact Factor według Journal Citation Reports JCR: 22,41.

Jak wynika z zaprezentowanych powyżej zestawień statystycznych, zarówno wskaźniki ilościowe, jak też parametry jakościowe dorobku publikacyjnego Habilitanta są znaczące. Równie ważną cechą tego dorobku jest ich spójność tematyczna, świadcząca o konsekwentnym programie badań naukowych realizowanym głównie w ostatnich latach.

Podsumowując, pozostały dorobek naukowo-badawczy dr. inż. Łukasza Grabowskiego uznają za wystarczający.

5. OCENA DOROBKU DYDAKTYCZNEGO, POPULARYZATORSKIEGO ORAZ WSPÓŁPRACY MIĘDZYNARODOWEJ

Habilitant posiada też duże doświadczenie w obszarze działalności dydaktycznej, popularyzatorskiej i współpracy międzynarodowej. Chętnie i efektywnie współpracuje na niwie naukowo-badawczej z podmiotami gospodarczymi i innymi ośrodkami naukowymi, inicjując wiele interesujących przedsięwzięć w relacjach nauka-gospodarka-biznes. Akademięką działalność dydaktyczną prowadzi na wysokim poziomie, o czym świadczą uzyskane wyróżnienia.

Dr inż. Łukasz Grabowski prowadzi zajęcia dydaktyczne ze studentami studiów stacjonarnych i niestacjonarnych na kierunkach Mechanika i Budowa Maszyn oraz Transport na Wydziale Mechanicznym Politechniki Lubelskiej. Realizuje zajęcia laboratoryjne, projektowe, ćwiczeniowe oraz wykłady. Prowadził również zajęcia w języku angielskim dla zagranicznych studentów uczestniczących w programie Erasmus. W latach 2012-2016 prowadził zajęcia dydaktyczne w Wyższej Szkole Przedsiębiorczości i Administracji w Lublinie, Wydział Nauk Technicznych, Katedra Transportu. Był również wykładowcą w Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Zamościu.

W ramach realizowanej działalności dydaktycznej Habilitant pełni/pełnił następujące funkcje:

- promotor pomocniczy w 2 przewodach doktorskich,
- promotor 18 prac inżynierskich i 7 magisterskich,
- recenzent 12 prac inżynierskich i 10 prac magisterskich.

W zakresie działalności popularyzacyjnej, organizacyjnej i współpracy międzynarodowej Habilitant pełni/pełnił następujące funkcje:

- Członek komitetu organizacyjnego Silnikowych warsztatów doktoranckich, Lublin, 2012,

- Członek komitetu organizacyjnego konferencji International Conference of Computational Methods in Engineering Science, Lublin, 2018,
- Członek komitetu organizacyjnego X. Interdyscyplinarnej Konferencji Naukowej TYGIEL 2018 „Interdyscyplinarność kluczem do rozwoju Lublin, 2018,
- Członek komitetu organizacyjnego IX. Interdyscyplinarnej Konferencji Naukowej TYGIEL 2017 „Interdyscyplinarność kluczem do rozwoju, Lublin, 2017,
- Członek komitetu organizacyjnego „International Conference of Computational Methods in Engineering Science” Lublin, 2017,
- Członek komitetu naukowego XI Interdyscyplinarnej Konferencji Naukowej TYGIEL 2019 „Interdyscyplinarność kluczem do rozwoju”, Lublin, 2019,
- Członek komitetu naukowego XII Interdyscyplinarnej Konferencji Naukowej TYGIEL 2020 „Interdyscyplinarność kluczem do rozwoju”, Lublin, 2020,
- Członek komitetu naukowego XIV Interdyscyplinarnej Konferencji Naukowej TYGIEL 2022 „Interdyscyplinarność kluczem do rozwoju", Lublin, 2020,
- Członek komitetu naukowego XV Interdyscyplinarnej Konferencji Naukowej TYGIEL 2023 „Interdyscyplinarność kluczem do rozwoju”, 23-26 marca 2023 r. Lublin,
- Członek komitetu naukowego konferencji Computational Methods in Engineering Science, Kazimierz Dolny, 2019,
- Sekretarz ds. naukowych IX. Międzynarodowego Kongresu Silników Spalinowych. Lublin 2021,
- Członek komitetu naukowego konferencji VI International Conference of Computational Methods in Engineering Science — CMES'21 Zamość, Poland, 2021,
- Członek komitetu naukowego konferencji VIII International Conference of Computational Methods in Engineering Science — CMES'23 Puławy, Poland, 2023.

Przykłady innych osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzujących naukę:

- współautor opisu wpływu do III kryterium ewaluacji działalności naukowej Wydziału Mechanicznego Politechniki Lubelskiej, 2021,
- udział w opracowaniu dokumentacji do kierunku *Transport* na Wydziale Mechanicznym Politechniki Lubelskiej, weryfikacja sylabusów, przygotowanie siatki godzin, przygotowanie opisu kierunku, 2019,
- współautor projektu „Jak powstają nowe technologie i dlaczego to tyle trwa?”, który był prezentowany na XVIII Lubelskim Festiwalu Nauki w 2022 roku,
- nawiązanie kontaktu z Zespołem Szkół Górniczych w Łęcznej (klasa o profilu: technik - mechanik), ramach projektu Politechniczna Sieć Via Carpatia, działanie „Z technikum na politechniki”,
- wykonawca w projekcie „Support forms for science and business cooperation in Visegrad Group and Eastern Partnership”, V4EaP Standard Grant No. 21250010. Lublin 27-28.03.2013. Wykład oraz prezentacja aktywności naukowej w laboratorium LPNT.

Na szczególną uwagę zasługuje fakt, że Habilitant intensywnie współpracuje z wieloma ośrodkami naukowymi w kraju i zagranicą. Dla przykładu:

- Instytut Przyrodniczo-Techniczny Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Zamościu,

- Wydział Nauk Technicznych Wyższej Szkoły Przedsiębiorczości i Administracji w Lublinie,
- Katedra Energetyki Dipartimento di ingegneria meccanica, Triest, Włochy,
- Mechanical Faculty, Institute Universitaire de Technologie de Bethune, Bethune, Francja,
- Università Degli Studi di Trieste, Department of Engineering and Architecture, Triest, Włochy,
- Universitat Politecnica de Valencia, Dept. of Thermal Engines and Machines/CMT-Motores Térmicos, Hiszpania,
- Aristotle University of Thessaloniki, Department of Mechanical Engineering, Laboratory of Fluid Mechanics & Turbomachinery, Saloniki, Grecja.

Na podkreślenie zasługuje też fakt, że za działalność naukową, organizacyjną i dydaktyczną Habilitant był wielokrotnie wyróżniany. Przykłady uzyskanych nagród/wyróżnień są następujące:

- Polish Scientific Society of Combustion Engines, Wyróżnienie posteru na IV. Międzynarodowym Kongresie Silników Spalinowych, PTNSS Kongres, 2009.
- Polska Akademia Nauk Oddział w Lublinie, Marszałek Województwa Lubelskiego, Wyróżnienie za udział w programie "Stypendia naukowe dla doktorantów" zakończony obroną rozprawy doktorskiej. 2010.
- Dyplom Rektora Politechniki Lubelskiej za osiągnięcia zawodowe w roku 2011/2012.
- Nagroda zespołowa za osiągnięcia organizacyjne (I stopnia) Rektora Politechniki Lubelskiej, 2019.
- Nagroda indywidualna za osiągnięcia organizacyjne (II stopnia) Rektora Politechniki Lubelskiej, 2020.
- Dyplom Rektora Politechniki Lubelskiej za osiągnięcia organizacyjne (I stopnia) Rektora Politechniki Lubelskiej, 2022.

Podsumowując stwierdzam, że dorobek dydaktyczny, popularyzatorski oraz współpracy międzynarodowej jest na poziomie wystarczającym w ubieganiu się o stopień doktora habilitowanego *nauk inżynieryjno-technicznych* w dyscyplinie *Inżynieria lądowa, geodezja i transport*.

6. WNIOSKI

Dr inż. Łukasz Grabowski posiada obszerny i spójny dorobek naukowy, obejmujący m.in.: monografie, rozdziały w monografiach, artykuły publikowane na podstawie realizowanych badań naukowych, ekspertyzy, recenzowane materiały konferencyjne, liczne referaty wygłoszone na konferencjach krajowych i międzynarodowych.

Dorobek dr. inż. Łukasza Grabowskiego jest znaczący, szczególnie w zakresie: współpracy z innymi ośrodkami naukowymi (również zagranicznymi) i przemysłem, działalności organizacyjno-dydaktycznej, publikacyjnej, a także promotorskiej. Nagrody i wyróżnienia potwierdzają zaangażowanie Habilitanta w naukę i jej popularyzację, dydaktykę i działalność wychowawczą młodzieży studenckiej. Znaczna liczba odbytych szkoleń i staży świadczy o chęci doskonalenia i rozwijania umiejętności Habilitanta.

Prace naukowe dr. inż. Łukasza Grabowskiego mają w przeważającym stopniu charakter prac o dużym potencjale aplikacyjnym. Ich wyniki mogą i powinny być wykorzystywane w praktyce. Cechą wyróżniającą osiągnięcie naukowe i cały recenzowany dorobek naukowo-badawczy, organizacyjny i popularyzatorski Habilitanta jest pełna symbioza nauki i praktyki.

Wyniki badań Habilitanta, przedstawione w osiągnięciu naukowym, zawierają elementy nowości naukowej w dyscyplinie *Inżynieria lądowa, geodezja i transport*.

Aktywność Habilitanta na polu naukowo-badawczym, dydaktycznym i organizatorskim jest wysoko notowana, oryginalna, nowatorska i praktycznie użyteczna. Należy podkreślić fakt, że dominująca część dorobku publikacyjnego dr. inż. Łukasza Grabowskiego reprezentuje wysoki krajowy i międzynarodowy poziom naukowy. Rozważania teoretyczne i badania aplikacyjne zawarte w opisie osiągnięcia naukowego stanowią reasumpcję dorobku Habilitanta. Potwierdzają nie tylko naukowe aspiracje Habilitanta, ale także profesjonalny warsztat redakcyjny i badawczy oraz pełną dojrzałość do samodzielnej pracy naukowej. Cechą szczególną zaprezentowanego dorobku jest inżynierski pragmatyzm i umiejętność łączenia naukowych teorii z potrzebami życia praktycznego.

W związku z powyższym jednoznacznie stwierdzam, że dr inż. Łukasz Grabowski wykazuje się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednym ośrodku naukowym (w szczególności zagranicznym) oraz że przedstawione do recenzji osiągnięcia naukowe, stanowiące przedmiot postępowania Komisji Habilitacyjnej spełniają warunki określone w art. 219 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z 2023 r. poz. 742).

Stawiam zatem wniosek o nadanie dr. inż. Łukaszowi Grabowskiemu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie *Nauk inżynieryjno-technicznych* w dyscyplinie *Inżynieria lądowa, geodezja i transport*.



.....
prof. dr hab. inż. Andrzej Świdorski