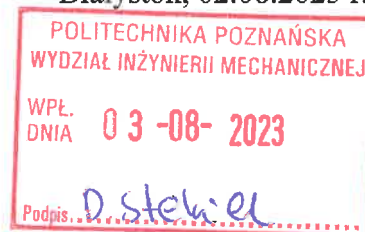


dr hab. inż. Dariusz Szpica, prof. PB  
Wydział Mechaniczny  
Politechnika Białostocka  
ul. Wiejska 45C, 15-351 Białystok  
email: d.szpica@pb.edu.pl

Białystok, 02.08.2023 r.



## RECENZJA

Osiągnięć naukowych w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Łukasza Warguły w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna

### 1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi pismo dr. hab. inż. Olafa Ciszaka, prof. PP, Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Poznańskiej z dnia 15 czerwca 2023 r. (DIM.075.292.2023), działającego w imieniu Rady Doskonałości Naukowej oraz z jej upoważnienia przesłanego pismem z dnia 30 maja 2023 r. (DRKN.Z2.400.43.2023), na podstawie ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2021 r., poz. 478) oraz na podstawie Uchwały Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Poznańskiej z dnia 14 czerwca 2023 r. (3/II/06/2023) informujące o powołaniu mojej osoby na recenzenta w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr. inż. Łukaszowi Wargule w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna wszczętym w dniu 21 marca 2023 r., wraz z załączoną dokumentacją dorobku Habilitanta.

Recenzja dotyczy osiągnięć naukowych dr. inż. Łukasza Warguły ubiegającego się o stopień doktora habilitowanego wg. wymagań określonych w art. 219 ust. 1 pkt. 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2022 r. poz. 574 z późn. zm.).

### 2. Sylwetka Habilitanta i ogólna ocena aktywności

Dr inż. Łukasz Warguła jest absolwentem kierunku mechatronika w środkach transportu na Wydziale Budowy Maszyn i Zarządzania Politechniki Poznańskiej. Od 2016 roku pracuje na Politechnice Poznańskiej, obecnie na Wydziale Inżynierii Mechanicznej w Instytucie Konstrukcji Maszyn. W 2018 r. uzyskał stopień doktora nauk technicznych za rozprawę „Analiza wpływu modyfikacji konstrukcji rębaka do drewna na wybrane parametry eksploatacyjne”. Jako nauczyciel akademicki prowadził zajęcia z zakresu konstrukcji maszyn. Pełnił rolę promotora w 13 pracach dyplomowych inżynierskich i 6 magisterskich. Był recenzentem 26 prac inżynierskich i 1 pracy magisterskiej. W przedłożonej w postępowaniu dokumentacji nie wykazał pełnienia roli promotora pomocniczego ani opiekuna naukowego w przewodzie doktorskim. Współpraca z uczniami szkół średnich oraz studentami i doktorantami zaowocowała szeregiem publikacji naukowych i zgłoszeń w Urzędzie Patentowym RP (odpowiednio 29 publikacji i 7 zgłoszeń). Dr inż. Łukasz Warguła brał udział w przygotowaniu wieloautorskiej monografii o charakterze dydaktycznym na specjalność inżynieria biomedyczna. Prowadził również zajęcia dydaktyczne w międzynarodowych jednostkach naukowo-dydaktycznych w ramach staży dydaktycznych, m.in. w Karaganda Technical University w Kazachstanie, Alexander Dubček University of Trenčín na Słowacji, Technical University of Moldova w Mołdawii, Technical University of Sofia w Bułgarii. Brał udział w Nocy naukowców oraz wspomagał i organizował studenckie seminaria naukowe oraz

wycieczki studenckie, był członkiem zespołu rekrutującego Politechniki Poznańskiej. Widoczna jest znaczna aktywność w zakresie dydaktycznym, organizacyjnym i popularyzującym naukę. Pragnę w tym miejscu podkreślić, że Habilitant w sposób wyróżniający łączył pracę dydaktyczną z badawczą i konstrukcyjną, motywując uczniów, studentów i doktorantów do tworzenia publikacji naukowych i opracowań będących podstawą zgłoszeń w Urzędzie Patentowym RP.

Przedstawione w postępowaniu habilitacyjnym osiągnięcie naukowe dr. inż. Łukasza Warguły zostało zatytułowane „Analiza wpływu innowacyjnych rozwiązań konstrukcyjnych na energochłonność maszyn redukujących rozmiar drewna”. W jego skład wchodzi:

- 12 współautorskich artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach z listy JCR: Sylwan (1); Forests (1); Renewable Energy (1); Environmental Science and Pollution Research (1); Applied Sciences (1); Energies (4); Croatian Journal of Forest Engineering (1); Symmetry (1); European Journal of Wood and Wood Products (1);
- 1 współautorski artykuł w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowej: MATEC Web of Conferences;
- 3 patenty przyznane przez Urząd Patentowy RP;
- 6 zgłoszeń patentowych w Urzędzie Patentowym RP.

Przedstawiony w osiągnięciu naukowym dorobek został zgromadzony w latach 2018-2023. Udział Habilitanta w wieloautorskich artykułach osiągnięcia naukowego wyniósł średnio ponad 60% i, co ważne, w każdym z nich każdorazowo był pierwszym autorem, twórcą hipotezy badawczej i pomysłodawcą badań, uczestniczył w badaniach, analizował wyniki i podsumowywał je. W otrzymanych i zgłoszonych patentach Jego wkład wyniósł średnio ponad 50% i był w każdym przypadku twórcą pierwotnej zasady działania.

Dr inż. Łukasz Warguła w pozostałej istotnej aktywności naukowej wykazał:

- 3 autorskie rozdziały w monografiach naukowych;
- 43 współautorskie artykuły w czasopismach naukowe;
- 23 współautorskie i autorskie artykuły opublikowane w artykułach w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych.

Dodatkowo Habilitant brał udział w 14 międzynarodowych konferencjach naukowych i 4 międzynarodowych targach wynalazków oraz przygotował materiały promocyjne i modele na 15 targów. Wchodził w skład 1 komitetu organizacyjnego polskiej i 2 komitetów międzynarodowych konferencji naukowych. Brał udział w 2 zespołach badawczych realizujących projekty finansowane z NCBiR, 1 kolejny jest w trakcie uruchamiania, a także w 3 w ramach działalności statutowej Politechniki Poznańskiej (jako kierownik). Poza tym brał udział w 9 zespołach badawczych realizujących projekty finansowane przez Politechnikę Poznańską. Indeks Hirscha dr. inż. Łukasza Warguły w momencie wszczęcia postępowania wynosił  $h=12$  wg WoS oraz  $h=14$  wg Scopus, liczba cytowań odpowiednio 457 (303 bez autocytowań) oraz 534 (363 bez autocytowań). Wartości wskaźników świadczą o aktywności naukowej Habilitanta i dużej rozpoznawalności w obszarze prowadzonych przez Niego badań. Widoczny jest znaczący wzrost dorobku po uzyskaniu stopnia doktora.

Dr inż. Łukasz Warguła brał udział w zagranicznym stażu naukowym w Faculty of Transport Engineering, Vilnius Gediminas Technical na Litwie. Efektami tego stażu były 3 artykuły naukowe, z czego 2 w czasopismach Energies i Coatings oraz jeden w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowej MATEC Web Conferences. W przedłożonej dokumentacji postępowania Kandydat zawarł zagraniczny staż naukowy pt. „Designing machines with the use of innovatives design methods and manufacturing technologies along with learning about new mechatronic machines and devives used in agricultural processes” w JK Machinery s.r.o Praga w Czechach, ale bez opisu jego efektów naukowych. Poza efektami stażu naukowego na Litwie Habilitant wykazał 5 artykułów w czasopismach, 2 artykuły w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych oraz 1 zgłoszenie w Urzędzie

Patentowym RP będące efektami opisanych wcześniej zagranicznych staży dydaktycznych w Kazachstanie, Słowacji, Mołdawii i Bułgarii. W przypadku współpracy z Siberian State University of Railway Transport, Department of System Analysis and Project Management, Novosibirsk w Rosji nie wykazano strony formalnej współpracy, jedynie efekt w postaci 2 artykułów naukowych w czasopismach. Dr inż. Łukasz Warguła brał również udział w krajowym stażu naukowym „Doskonalenie szkolenia zawodowego poprzez pogłębianie i poszerzanie wiedzy zawodowej z zakresu badań naukowych dotyczących ochrony przeciwpożarowej” w Centrum Naukowo-Badawczym Ochrony Przeciwpożarowej im. Józefa Tuliszkowskiego - Państwowy Instytut Badawczy w Józefowie. Poza stażem naukowym odbył tam również 1 szkolenie. Efektami naukowego stażu krajowego było 6 artykułów naukowych w czasopismach i 2 artykuły w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych. We współpracy z krajowymi jednostkami naukowymi, tj. Uniwersytetem Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, Politechniką Częstochowską i Uniwersytetem Przyrodniczym w Poznaniu, Habilitant wykazał 3 artykuły naukowe i 1 artykuł w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych.

Dr inż. Łukasz Warguła jest członkiem Stowarzyszenia Polskich Wynalazców i Racjonalizatorów, edytorem akademickim w czasopiśmie Symmetry, członkiem rady redakcyjnej Proceedings of the University, redaktorem Material and Mechanical Engineering Technology oraz członkiem zespołu recenzentów Processes. Wykonał w sumie 66 recenzji prac naukowych w monografiach, czasopismach naukowych i artykułach z konferencji naukowych. Otrzymał 4 nagrody Rektora Politechniki Poznańskiej za działalność naukową, 1 nagrodę Prezesa Urzędu Patentowego RP, 22 nagrody za działalność wynalazczą i 9 nagród specjalnych oraz 3 nagrody Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz Ministra Edukacji i Nauki. Habilitant wykazał również 11 uzyskanych praw własności przemysłowej, w których jest współautorem, i 3 pozycje świadczące o współpracy z sektorem gospodarczym.

Podsumowując aktywność ogólną dr inż. Łukasza Warguły, stwierdzam, że jest On w mojej opinii bardzo aktywnym i wszechstronnym naukowcem. W swojej działalności naukowej skupia się w głównej mierze na maszynach redukujących rozmiar drewna, ponadto na zagadnieniach konstrukcji i napędów wózków inwalidzkich, badaniem innowacyjnych materiałów, dynamiką pojazdów oraz ochroną przeciwpożarową mając na względzie aspekty praktyczne i aplikacyjne.

### **3. Ocena osiągnięcia naukowego**

Dr inż. Łukasz Warguła jako osiągnięcie naukowe wskazał cykl 13 powiązanych tematycznie artykułów naukowych (zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt. 2b) oraz 3 przyznane i 6 zgłoszonych rozwiązań patentowych w Urzędzie Patentowym RP (zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt. 2c) z lat 2018-2023 pt. „Analiza wpływu innowacyjnych rozwiązań konstrukcyjnych na energochłonność maszyn redukujących rozmiar drewna”. Zestawienie czasopism i konferencji z cyklu zamieszczono w pkt. 2 recenzji. W dalszej części recenzji dorobku wchodzącego w skład osiągnięcia naukowego artykuły oraz patenty i zgłoszenia są przywoływane zgodnie z oznaczeniami w dokumentacji habilitacyjnej.

Habilitant za cel naukowy osiągnięcia określił opracowanie i ocenę metod ograniczających energochłonności maszyn redukujących rozmiar drewna. Do osiągnięcia tego celu wykorzystał własne prototypy maszyn wraz z wyposażeniem badawczym i oryginalnymi metodami analizy. Identyfikacja korelacji wskaźników techniczno-technologicznych z energochłonnością pozwala na opracowanie wytycznych konstrukcyjnych i procesowych urządzeń wykonawczych. Energochłonność maszyn napędzanych silnikami spalinowymi jest powiązana ze zużyciem paliwa i poziomem emisji spalin.

Pierwszym problemem badawczym, jaki postawił sobie dr inż. Łukasz Warguła, była analiza wpływu częstotliwości dostarczania drewna przez operatorów maszyny na

charakterystykę pracy jałowej i pod obciążeniem, co przedstawił w artykułach [A1, A2]. Wykazał w nich związek pomiędzy częstotliwością dostarczania drewna, wynikającą z odległości od źródła i liczbą operatorów, a czasem pracy jałowej i pod obciążeniem. W efekcie zasugerował konieczność rozwoju maszyn w kierunku adaptacyjnego sterowania prędkością obrotową jednostki napędowej jako metody ograniczającej energochłonność.

W następnym artykule [A3] Kandydat poddał analizie wpływ rodzaju mechanizmu tnącego i rozdrabnianego materiału na obciążenie jednostki napędowej i zużycie energii. Badaniom poddano różne mechanizmy robocze: walcowe, tarczowe i bębnowe. Najmniejszym zużyciem energii (energochłonnością) charakteryzował się mechanizm walcowy, przy największej wydajności spośród badanych. Największą energochłonność wykazał mechanizm bębnowy, przy czym najlepiej rozdrabniał materiał wejściowy. Habilitant wykazał w tym miejscu braki literaturowe w analizowanym zakresie oraz opisał badaną grupę maszyn pod względem mocy, energochłonności i wydajności. Wyniki prac były podstawą opracowania konstrukcji i zgłoszenia w Urzędzie Patentowym RP [Z1].

Poprzedzając badania i analizy związane z zasilaniem paliwowym silnika napędzającego maszyny redukujące rozmiar drewna, Habilitant przedstawił artykuł przeglądowy [A4]. Publikacja z jednej strony prezentowała obecny stan techniki dotyczący układów zasilania paliwem silników ZI stosowanych w maszynach niedrogowych. Na tej podstawie Habilitant wykazał, że w układach zasilania tego typu silników stosuje się gaźniki sterowane manualnie lub elektronicznie bez sprzężenia zwrotnego. Z drugiej strony, artykuł [A4] oceniał wpływ zastosowania układu wtryskowego paliwa oraz użycia paliw alternatywnych w silniku ZI małej mocy na emisję szkodliwych związków spalin podczas badania prowadzonego na hamowni silnikowej zgodnie z przepisami homologacyjnymi obowiązującymi w Unii Europejskiej. Bazując na wynikach badań 5 silników spalinowych z różnymi układami paliwowymi i zasilanych różnymi paliwami, analizy dały zróżnicowane poziomy emisji. Wnioski z badań wskazały, że najlepszych rezultatów można oczekiwać przy połączeniu paliw alternatywnych z elektronicznymi układami sterowania dawką paliwa, w przypadku których można oczekiwać obniżonej emisji i w efekcie niższej energochłonności.

Kolejnym problemem badawczym przedstawionym w osiągnięciu naukowym dr. inż. Łukasza Warguły była ocena wpływu zróżnicowanych układów paliwowych silników napędowych maszyn redukujących rozmiar drewna na ich wskaźniki energetyczne, ekologiczne i ekonomiczne. W artykułach [A5, A6] dokonał oceny wpływu zastosowania układu wtryskowego paliwa (benzyny) na emisję szkodliwych związków spalin i zużycie paliwa w rzeczywistych warunkach pracy. Zaproponowany do badań układ wtryskowy był autorską konstrukcją Kandydata, która została zgłoszona w Urzędzie Patentowym RP [P1]. W toku badawczym Habilitant wykazał, że układ wtryskowy obniża zużycie paliwa świadczące o energochłonności, emisję HC, CO i CO<sub>2</sub> przy wzroście NO<sub>x</sub> względem układu oryginalnego. Dalsze badania dotyczące układów paliwowych ukierunkował na ocenę wpływu zastosowania układu zasilania paliwami alternatywnymi, tj. LPG [A7, A8] i CNG [A9] na emisję szkodliwych związków spalin i zużycie paliwa w rzeczywistych warunkach pracy. Wykazał, że zastosowanie paliw alternatywnych obniża koszty eksploatacji. Zasilanie LPG powodowało wzrost zużycia paliwa o ok. 20% względem benzyny, jednak jego cena zmniejszyła koszt produkcji biomasy, rekompensując w ten sposób wzrost energochłonności. Przy tego typu zasilaniu dr inż. Łukasz Warguła wykazał spadek emisji HC i CO<sub>2</sub>, przy wzroście CO i NO<sub>x</sub> względem zasilania benzynowego, nie przekraczając przy tym progów ustalonych w UE. Zasilanie CNG zmniejszyło emisję CO, CO<sub>2</sub> i HC przy wzroście NO<sub>x</sub>, co i tak znalazło się poniżej progów odpuszczalnych w UE dla tego typu jednostek napędowych. Silnik zasilany CNG miał mniejszą moc i moment obrotowy, jednak był w stanie sprostać procesowi rozdrabniania. Do utrzymania procesu na poziomie zasilania benzynowego konieczny byłby wzrost wskaźników energetycznych połączony ze zużyciem paliwa. Koszt adaptacji silnika do

CNG według Habilitanta zwraca się po około miesiącu użytkowania. Wart podkreślenia jest fakt, że badania emisyjne silników urządzeń rozdrabniających opisane w tych artykułach były jednymi z pierwszych, gdzie użyto analizatora PEMS.

W dalszym etapie dr inż. Łukasz Warguła jako kolejny problem badawczy postawił ocenę wpływu zastosowania układu poprawiającego adaptację do warunków pracy w silniku spalinowym z układem gaźnikowym [A10], gdzie zastosował autorską konstrukcję zgłoszoną w Urzędzie Patentowym RB [P2]. Zaproponowany innowacyjny układ systemu kontroli przyniósł skutek w postaci mniejszego średniego zużycia paliwa, redukcji CO<sub>2</sub>, CO i NO<sub>x</sub>, przy znacznym wzroście emisji HC. Wyniki pokazały, że zastosowanie regulacji prędkości obrotowej w tego typu urządzeniach jest pożądane i daje wymierne efekty ekonomiczne i wybrane ekologiczne, przy zachowaniu energetycznych, lecz wymaga dopracowania z uwagi na zwiększoną emisję HC. Oceniając całościowo zakres badawczy związany z układami paliwowymi i paliwami alternatywnymi należy podkreślić, że był on bardzo szeroki i obejmował sobą zróżnicowane aspekty badawcze i późniejsze analizy. Istotne było również skorelowanie zmian energochłonności z emisyjnością, kosztami paliwa i adaptacji.

W efekcie doświadczeń, jakie Kandydat zebrał przy realizacji badań związanych z układami zasilania paliwem [A1 i A6], podjął się on opracowania metody i równania obliczającego zużycie paliwa w zależności od zastosowanego układu zasilania i warunków, co zawarł w pracy [A11]. Wykazał, że szacowanie zużycia paliwa jest możliwe na podstawie wartości średnich podczas pracy z niską i wysoką prędkością obrotową oraz uwzględnieniem czasu, w którym wtrysk paliwa nie odbywa się.

Równoległe z badaniami prototypów maszyn rozdrabniających drewno Habilitant prowadził badania i prace uzupełniające. Pierwsze z nich dotyczyły modelowania numerycznego drewna sosnowego na podstawie badań eksperymentalnych, które przedstawiono w artykule [12]. Był to temat bardzo aktualny w kontekście konstrukcji maszyn rozdrabniających, który pozwala na optymalizację konstrukcji. Przeprowadzone badania eksperymentalne i analizy w dedykowanym oprogramowaniu obliczeniowym dały bardzo zbliżone wartości, które są obecnie poszukiwane w kontekście nie tylko badawczym, ale także aplikacyjnym, ze względu na szeroką gamę urządzeń służących redukcji rozmiaru drewna. Drugie z badań i prac uzupełniających to numeryczno-eksperymentalna analiza geometrii ostrza do rozszczepiania lub cięcia bezwiórowego drewna [A13], pozwalająca na wyznaczenie efektywnego kąta ostrza, co jest bardzo istotne w kontekście energochłonności procesu redukcji rozmiaru drewna. Na podstawie wyników badań zawartych w [13] Habilitant opracował koncepcje rozwoju innowacyjnych łuparek do drewna w postaci konstrukcji zgłoszonych w Urzędzie Patentowym RP [Z3, Z4, Z5, Z6].

Oceniając przedłożone osiągnięcie naukowe dr. inż. Łukasza Warguły pod względem zrealizowanego oryginalnego osiągnięcia projektowego, konstrukcyjnego, technologicznego lub artystycznego, zwracam uwagę na fakt opracowania i wykonania prototypowych układów zgodnie z [P1, P2 i P3] i wykorzystanie ich w toku badawczym. Istotnym osiągnięciem w tym zakresie jest opracowanie koncepcji rozwoju układów poprawiających adaptację do warunków pracy silnika spalinowego małej mocy zamontowanego w rębaku zgodnie z [P3, Z1, Z2]. Dodatkowo Habilitant opracował i zgłosił w Urzędzie Patentowym RP 4 koncepcje maszyn i wyposażenia tych maszyn charakteryzujące się redukcją energochłonności procesów rozszczepiania drewna [Z3, Z4, Z5, Z6]. Uważam, że w zakresie realizacji oryginalnych osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych, technologicznych lub artystycznych zgodnie z obowiązującą ustawą Habilitant w sposób wyróżniający konstruował, budował i badał prototypy związane z tematyką osiągnięcia naukowego. Prototyp wykonany na bazie rozwiązania zgłoszonego jako [P3] w Urzędzie Patentowym RP zdobył szereg wyróżnień i medali na międzynarodowych targach oraz nagrodą specjalną „Master of Innovation”

przyznaną przez Międzynarodową Federację Stowarzyszeń Wynalazców (IFIA) oraz Oxford Business Group – The Patent Magazine podczas targów w Maroko.

Przedstawiony jako osiągnięcie naukowe cykl powiązanych tematycznie artykułów oraz rozwiązań konstrukcyjnych zawartych w zgłoszeniach patentowych „Analiza wpływu innowacyjnych rozwiązań konstrukcyjnych na energochłonność maszyn redukujących rozmiar drewna” stanowi kompleksowe opracowanie tematyczne o szerokim zakresie badawczym. Zawarte badania i analizy procesowe, energetyczne, ekonomiczne i ekologiczne w połączeniu z oceną parametrów mechanicznych drewna stanowią spójną całość. Wykorzystane metody badawcze i opracowanie wyników są wystarczające we wnioskowaniu końcowym. Artykuły naukowe wchodzące w skład osiągnięcia zostały opublikowane w renomowanych czasopismach z listy JCR, jeden w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowej. Współautorami byli współpracownicy Habilitanta, czym udowodnił, że jest w stanie tworzyć zespoły badawcze. Umiejętność tworzenia zespołów potwierdził również w przypadku zgłoszeń do Urzędu Patentowego RP. Opracowane przez Kandydata innowacyjne rozwiązania mające zastosowanie w urządzeniach redukujących rozmiar drewna wpłynęły na ich cechy użytkowe w postaci zmian w zużyciu paliwa, emisyjności spalin i kosztów paliwa, szczególnie przy zastosowaniu paliw alternatywnych. Dodatkowo wprowadzone przez Niego systemy adaptacyjne pozwoliły na wzrost efektywności procesu rozdrabniania. Jest to bardzo istotne w odniesieniu do obecnie obowiązujących przepisów emisyjnych i konieczności redukcji energochłonności procesowej.

Podsumowując, uważam, że Habilitant w przedstawionym cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych oraz uzyskanych i zgłoszonych patentów zawarł kompleksowe i spójne tematycznie badania i analizy oraz oryginalne rozwiązania konstrukcyjne związane z rozwojem układów redukujących rozmiar drewna, wykazując przy tym umiejętność współpracy w zespołach badawczych i konstrukcyjnych. W mojej ocenie osiągnięcie naukowe dr. inż. Łukasza Warguły stanowi znaczny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria mechaniczna spełniając wymagania zawarte w art. 219 ust. 1 pkt. 2 obowiązującej ustawy.

#### **4. Ocena pozostałej istotnej aktywności naukowej**

Bazując na zawartym w dokumentacji wykazie dodatkowej istotnej działalności naukowej, który wymieniono w p. 2 recenzji, stwierdzam, że część z artykułów jest tematycznie zgodna lub bliska z osiągnięciem naukowym. Poza tym Habilitant w swojej dodatkowej aktywności wykazał zainteresowanie innymi niż główny tematami badawczymi, gdzie można wyróżnić zagadnienia związane z napędem i badaniami wózków inwalidzkich, analizy napędów pasowych, analizy innowacyjnych materiałów, badania kinematyki i dynamiki pojazdów czy badania związane z ochroną przeciwpożarową. Dodatkowo współpraca z uczniami szkół średnich oraz studentami i doktorantami przyniosła efekt w postaci szeregu publikacji naukowych i zgłoszeń w Urzędzie Patentowym RP. Zauważalna jest aktywność Habilitanta w obszarze tworzenia konstrukcji i zgłaszania nowych rozwiązań w Urzędzie Patentowym RP; nie stwierdziłem zgłoszeń zagranicznych czy potwierdzonych wdrożeń. Kandydat wraz z zespołami, z którymi współpracował, uzyskał liczne nagrody za opracowane wynalazki. Prezentacja materiałów promocyjnych i modeli na targach przyczyniły się zasadniczo do popularyzacji nauki. Habilitant brał udział w 12 projektach finansowanych przez Politechnikę Poznańską (w 3 jako kierownik) i w 2 projektach finansowanych NCBiR, a 1 kolejny jest w trakcie uruchamiania. Wszystko to dowodzi dojrzałości badawczej Kandydata i Jego przygotowania do przyszłego prowadzenia zespołów badawczych.

Dr inż. Łukasz Warguła brał udział w 2 zagranicznych stażach naukowych (Litwa i Czechy), które wymieniono w p. 2 recenzji. Jedynie w przypadku stażu na Litwie wykazał efekt w postaci 3 artykułów naukowych (2 w czasopismach i 1 w recenzowanych materiałach z

konferencji międzynarodowej) dotyczących przekładni pasowych i właściwości mechanicznych betonu polimerowego. Kandydat brał również udział w 1 krajowym stażu naukowym w Centrum Naukowo-Badawczym Ochrony Przeciwpożarowej w Józefowie. Efektami tego stażu było 6 artykułów naukowych w czasopismach i 2 artykuły w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych zakresem obejmujące analizy maszyn redukujących rozmiar drewna, przekładni pasowych, właściwości mechanicznych materiału polimerowego oraz ochronę przeciwpożarową. Habilitant w dokumentacji wykazał również szereg zagranicznych staży dydaktycznych, które dały efekty naukowe w postaci artykułów oraz zgłoszeń w Urzędzie Patentowym RP. Kandydat wykazał też współpracę z 3 krajowymi uczelniami i efekty naukowe w postaci 3 artykułów w czasopismach i 1 artykuł w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowej.

Podsumowując, uważam, że dr inż. Łukasz Warguła poza osiągnięciem naukowym wykazał się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni i instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej, co jest wymogiem art. 219 ust. 1 pkt. 3 obowiązującej ustawy.

## 5. Konkluzja

Po zapoznaniu się z przedłożoną dokumentacją habilitacyjną uważam, że zgłoszone przez dr. inż. Łukasza Wargułę w postępowaniu habilitacyjnym osiągnięcie naukowe „Analiza wpływu innowacyjnych rozwiązań konstrukcyjnych na energochłonność maszyn redukujących rozmiar drewna” mieści się w dyscyplinie inżynieria mechaniczna i stanowi znaczny wkład Habilitanta w rozwój tej dyscypliny spełniając wymagania zawarte w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2022 r. poz. 574 z późn. zm.). Osiągnięcie naukowe Habilitanta oceniam pozytywnie.

Dodatkowo uważam, że dr inż. Łukasz Warguła poza osiągnięciem naukowym wykazał się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni i instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej, co jest wymogiem art. 219 ust. 1 pkt. 3 obowiązującej ustawy.



.....  
dr hab. inż. Dariusz Szpica, prof. PB