

Dr hab. inż. Jacek Hunicz
Katedra Zrównoważonego Transportu i Źródeł Napędu
Wydział Mechaniczny
Politechnika Lubelska
ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin

Lublin, 25.05.2022 r.

Opinia

w związku z postępowaniem **habilitacyjnym**

Pana dr. inż. **Andrzeja Szalka**

w dziedzinie **nauk inżynieryjno-technicznych** w dyscyplinie **inżynieria lądowa i transport**

1. Podstawa opracowania

Podstawa oceny: pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Lądowa i Transport Politechniki Poznańskiej – Pana Profesora dr. hab. inż. Jacka Pielechy z dnia 8 kwietnia 2022 r. informujące, iż Rada Dyscypliny Naukowej Inżynieria Lądowa i Transport powołała mnie na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym Pana dr. inż. Andrzeja Szalka, wraz z dołączoną odpowiednią dokumentacją.

Podstawa prawna: Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” (Dz.U. 2020 poz. 85);

Materiały stanowiące podstawę merytoryczną oceny obejmują m.in.:

- wniosek, dane wnioskodawcy, potwierdzenie posiadania stopnia doktora;
- autoreferat;
- wykaz osiągnięć naukowych;
- dokumentacja i poświadczenia współautorów do wykazu osiągnięć.

Habilitant reprezentuje dziedzinę **nauk inżynieryjno-technicznych**, dyscyplinę **inżynieria lądowa i transport**.

O nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego wystąpiła Rada Dyscypliny Naukowej Inżynieria Lądowa i Transport Politechniki Poznańskiej.

Przygotowana przez Kandydata dokumentacja jest kompletna, rzetelna i szczegółowa, zgodna z wymaganiami Ustawy.

2. Sylwetka Kandydata

Dr inż. Andrzej Szalek tytuł zawodowy magistra inżyniera uzyskał w roku 1993 na Wydziale Samochodów i Maszyn Roboczych Politechniki Warszawskiej w specjalności mechanika pojazdów i maszyn roboczych. Po ukończeniu studiów Kandydat został zatrudniony w Przemysłowym Instytucie Maszyn Budowlanych. Po kilkunastu miesiącach pracy skorzystał z urlopu, podczas którego był słuchaczem studiów doktoranckich. Studia doktoranckie były realizowane na Wydziale Samochodów i Maszyn Roboczych Politechniki Warszawskiej.

Stopień doktora nauk technicznych, w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn nadano dr. inż. Andrzejowi Szałkowi uchwałą Rady Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych Politechniki Warszawskiej z dnia 1 października 2001 r. na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „Optymalizacja pracy koparki jednonaczyniowej przy użyciu sterownika opartego na logice rozmytej”; promotor prof. nadzw. dr hab. inż. Jan Szlagowski.

Działalność naukowa Kandydata przed uzyskaniem stopnia doktora zaowocowała siedmioma publikacjami, których tematyka była spójna z tematyką doktoratu. Działalność naukowa Kandydata po doktoracie skoncentrowała się na innym zagadnieniu, mianowicie na analizie działania napędów hybrydowych pojazdów samochodowych. Jest to związane z pracą zawodową kandydata w firmie Toyota Motor Poland, jako eksperta ds. nowych technologii. Biorąc pod uwagę aktywność publikacyjną, działalność naukowa w nowym kierunku rozpoczęła się w 2014 r. i obejmuje badania eksploatacyjne pojazdów, w szczególności zagadnienia:

- rozdziału energii w hybrydowych układach napędowych wykorzystujących zarówno silniki spalinowe jak i ogniwa paliwowe,
- warunków pracy silnika spalinowego w napędzie hybrydowym,
- warunków pracy napędów elektrycznych,
- emisji spalin.

Analizy oparte są o wyniki badań doświadczalnych, prowadzonych przy pomocy seryjnie produkowanych samochodów w warunkach testów emisyjnych oraz rzeczywistej, nadzorowanej eksploatacji. Do gromadzenia danych opisujących parametry ruchu pojazdów Kandydat wykorzystywał pokładowe czujniki pojazdów, do odczytów których uzyskał dostęp za pomocą systemów wymiany danych pojazdów. Ponadto prowadzono prace badawcze na hamowni podwoziowej, również w warunkach kontrolowanej temperatury. Skład spalin mierzono za pomocą dokładnych analizatorów.

Wyniki prowadzonych przez dr. inż. Andrzeja Szałka prac badawczych opublikowano w postaci 25 artykułów w czasopismach recenzowanych, w tym 4 w czasopismach posiadających *impact factor*, których sumaryczny IF wynosi 9,475. Liczba cytowań Kandydata wynosi 17 (15 bez autocytowań) według bazy *Web of Science* oraz 34 (27) według bazy *Scopus*. Wskaźnik Hirscha wynosi 2 (*WoS*) oraz 3 (*Scopus*).

Dr inż. Andrzej Szałek współpracuje z uczelniami, głównie z Politechniką Poznańską oraz Politechniką Krakowską, a także z Instytutem Badań i Rozwoju Motoryzacji BOSMAL. W swoim dorobku ma około 35 wystąpień popularyzujących naukę. Zasiada także w panelach eksperckich oraz pięciokrotnie wygłaszał referaty zapraszane na konferencjach.

3. Ocena osiągnięcia naukowego i jego wpływ na rozwój dyscypliny

W niniejszym postępowaniu habilitacyjnym Kandydat przedkłada do oceny osiągnięcie naukowe, którym jest jednotematyczny cykl publikacji pod tytułem „Ocena energetyczna nisko- i zeroemisyjnych napędów pojazdów samochodowych w kontekście uciążliwości środowiskowej”. Cykl publikacji składa się z 14 pozycji opublikowanych w latach 2015-2021. Są to niemal wszystkie prace Kandydata spośród 16 opublikowanych po doktoracie.

Przedstawione publikacje są spójne tematycznie i dotyczą dwóch zasadniczych zagadnień: rozdziału mocy i energii w układach hybrydowych oraz emisji spalin. Podjęta tematyka ma duże znaczenie poznawcze a także praktyczne w dyscyplinie inżynieria lądowa i transport. Opublikowane wyniki dostarczają nowej wiedzy o działaniu napędów hybrydowych w samochodach marki Toyota, bo takie były obiektami badań. Były to samochody z napędem hybrydowym spalinowo-elektrycznym lub z ogniwem paliwowym. W przypadku pierwszej grupy badaniom poddano pojazdy różnych generacji, co pozwoliło na śledzenie zmian konstrukcyjnych, postępów w zakresie efektywności energetycznej, a także zmian sposobów sterowania parametrami pracy poszczególnych podzespołów. Badania prowadzono w rzeczywistych warunkach ruchu drogowego oraz na hamowni podwoziowej w warunkach testów homologacyjnych. Uzyskane wyniki są wiarygodne i dostarczają ważnych informacji na temat działania napędów hybrydowych, w szczególności rozdziału mocy i energii pomiędzy dwa źródła energii. Przeprowadzone badania emisji spalin dostarczają wiedzy na temat wpływu samochodów z napędem hybrydowym na środowisko i ilościowo określają korzyści płynące z hybrydyzacji napędów, zarówno w aspekcie emisji CO₂, jak i toksycznych składników spalin. Przyjęty zakres badań, od strony technicznej wymagał zaawansowanego warsztatu badawczego, głównie jeżeli chodzi o badania hamowniane i pomiary emisji spalin. Sposób przedstawienia wyników w publikacjach jest zrozumiały. Kandydat wykorzystał zaawansowaną wiedzę techniczną do interpretacji wyników badań empirycznych, co pozwoliło na wyciąganie wniosków dotyczących działania obecnych rozwiązań oraz możliwości ich doskonalenia.

W publikacjach przedstawionych jako osiągnięcie naukowe udział Kandydata jest znaczący i polega głównie na opracowywaniu metodyki i realizacji badań, a także opracowywaniu ich wyników. Wśród publikacji znajduje się jedna praca autorska – opublikowana w czasopiśmie *Combustion Engines*. W innych publikacjach Kandydat rzadko zajmuje pierwsze miejsce wśród autorów.

Słabą stroną przedstawionego osiągnięcia naukowego są wskaźniki naukometryczne. Zaledwie 4 prace opublikowane są w czasopismach posiadających *impact factor*; *Energies* (2 prace), *Eksploatacja i Niezawodność* oraz *International Journal of Precision Engineering and Manufacturing*. Biorąc pod uwagę zaplecze badawcze, do którego Kandydat posiada dostęp oraz umiejętność przedstawiania swoich wyników można by było oczekiwać większej liczby publikacji w czasopismach z *impact factorem*. Taka polityka publikacyjna dr. inż. Andrzeja Szalka przekłada się niestety na Jego własne wskaźniki (łączny IF = 9,475, l. cyt. = 17, H = 2 według WoS), które należy ocenić jako niskie, jak na kandydata do stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Wracając do oceny naukowej przedstawionych prac, są one bardzo dokładnymi sprawozdaniami z konkretnych badań energetycznych i emisyjnych różnych pojazdów hybrydowych w różnych warunkach. Rodzi się pytanie, jaki jest cel tak dokładnego publikowania wyników w tak dużej serii prac. W zasadzie celem publikacji naukowych nie powinno być przekazywanie dokładnych wyników badań technicznych dotyczących konkretnych obiektów w konkretnych warunkach badań, lecz przedstawianie nowych idei naukowych. W pracach Kandydata nie zawarto zbyt wielu nowych idei dotyczących konstrukcji, sterowania, czy modelowania napędów hybrydowych, a jedynie pokazano

działanie i emisję istniejących rozwiązań. Uzyskane wyniki mogą natomiast stanowić podstawę do opracowania i kalibracji modeli napędów hybrydowych – głównie na tym polega ich wartość. Kandydat nawet zasygnalizował w autoreferacie, że opracował „model przepływu energii”, lecz przedstawione równania (zarówno w autoreferacie jak i w publikacjach) umożliwiają jedynie określenie ilości energii przepływającej pomiędzy poszczególnymi blokami napędu na podstawie zmierzonych wartości prądu i napięcia oraz trybu działania napędu. To trochę za mało jak na model. Uzupełnienie posiadanych badań empirycznych o badania modelowe, które są intensywnie prowadzone w wielu ośrodkach badawczych, dostarczyłoby dużo więcej nowej wiedzy.

Reasumując, podjęte w ramach osiągnięcia naukowego zagadnienia wpisują się w ważny i aktualny nurt badań dyscypliny inżynieria lądowa i transport oraz zawierają wyniki stanowiące oryginalny wkład do wiedzy w zakresie eksploatacji pojazdów z napędami hybrydowymi. Badania Kandydata (i współpracującego z nim zespołu), choć mają charakter badań identyfikacyjnych, dotyczą istotnych z praktycznego punktu widzenia zagadnień efektywności energetycznej i emisji napędów hybrydowych. W tym kontekście osiągnięcia te mogą stanowić podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego we wnioskowanej przez Kandydata dyscyplinie.

4. Ocena aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej instytucji naukowej

Dr inż. Andrzej Szalek prowadził badania naukowe we współpracy z Politechniką Poznańską, Politechniką Krakowską oraz Instytutem Badań i Rozwoju Motoryzacji BOSMAL. 13 spośród 14 publikacji przedstawionych jako osiągnięcie naukowe powstało we współpracy z tymi instytucjami. W wykazie osiągnięć naukowych współpraca ta została dodatkowo przedstawiona jako udział w zespołach badawczych. Jedna publikacja naukowa jest efektem współpracy z Ostfalia University of Applied Sciences. Do aktywności naukowej realizowanej za granicą można również zaliczyć udział w stowarzyszeniu pn. „*Hydrogen Europe*” oraz w zespole ekspertów w firmie Toyota Motor Europe.

Kandydat po doktoracie nie wykazał się żadnym, nawet krótkoterminowym stażem odbytym w instytucji naukowej. Pracy zawodowej w Toyota Motor Poland, która jest podstawowym miejscem pracy nie można uznać za staż. Z wykazu osiągnięć naukowych nie wynika również, aby Kandydat uczestniczył w realizacji projektów badawczych przyznanych w drodze konkursów. Jest mowa o udziale w przygotowaniu wniosków, ale brak jest informacji potwierdzających czynny udział w projektach.

Reasumując należy stwierdzić, że Kandydat wykazał się aktywnością naukową realizowaną w innych uczelniach. Była ona niezbędna ze względu na fakt, że Kandydat nie jest pracownikiem jednostki naukowej. Praktycznie brak jest znaczącej współpracy z uczelniami zagranicznymi, lecz deficyt ten jest uzupełniony przez uczestnictwo w różnych międzynarodowych przedsięwzięciach (również o charakterze naukowym) oraz udział w licznych projektach międzynarodowych realizowanych przez firmę Toyota Motor Corporation.

5. Ocena działalności dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzującej naukę

Pan dr inż. Andrzej Szalek jest od 1999 r. zatrudniony w firmie Toyota Motor Poland, obecnie jako ekspert – doradca zarządu. Pomimo iż Kandydat pracuje w przedsiębiorstwie, które nie jest jednostką dydaktyczną, to wykazuje On zaangażowanie w działalność dydaktyczną. Między innymi dr inż. Andrzej Szalek prowadził zajęcia na Politechnice Warszawskiej na studiach podyplomowych budowa i eksploatacja pojazdów elektrycznych i hybrydowych. W ramach projektu finansowanego z Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Warmińsko-Mazurskiego prowadził zajęcia dydaktyczne z zakresu odnawialnych źródeł energii w motoryzacji. Kandydat prowadził także liczne wykłady i seminaria na zaproszenie uczelni, prace dyplomowe oraz organizował i nadzorował praktyki dla studentów i doktorantów. W moim przekonaniu w działalność dydaktyczną wpisuje się również współtworzenie na uczelniach laboratoriów dydaktycznych do badań nowoczesnych napędów.

Działalność popularyzująca naukę to silna strona Kandydata. Dr inż. Andrzej Szalek wygłosił dziesiątki referatów na różnego rodzaju konferencjach i sympozjach. Oprócz konferencji naukowych występował na konferencjach branżowych organizowanych przez jednostki przemysłowe oraz instytucje rządowe i samorządowe. Świadczy to o tym, że dr inż. Andrzej Szalek jest w swojej dziedzinie uznanym ekspertem, który wykazuje dużą aktywność w zakresie propagowania wiedzy o nowoczesnych nisko- i bezemisyjnych napędach.

W ramach działalności organizacyjnej dr inż. Andrzej Szalek od trzech lat bierze udział w działaniach komitetów organizacyjnych konferencji *Polish Conference of Hydrogen Energy and Technology*.

Podsumowując ten zakres, w odniesieniu do osób ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego, należy stwierdzić, że Kandydat ma odpowiedni dorobek w zakresie dydaktyki, organizacji i popularyzacji nauki. Pomimo iż w porównaniu z pracownikami uczelni, dorobek dydaktyczny można by uznać niewielki, jest to rekompensowane znaczącym dorobkiem popularyzatorskim.

6. Wniosek końcowy

Po zapoznaniu się z osiągnięciami Habilitanta stwierdzam, że przedstawiony do oceny dorobek spełnia wymagania stawiane kandydatom ubiegającym się o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Dr inż. Andrzej Szalek:

- 1) posiada stopień doktora;
- 2) przedstawił osiągnięcia o charakterze naukowym, które mają istotny wpływ na rozwój dyscypliny inżynieria lądowa i transport;
- 3) wykazał się istotną aktywnością naukową realizowaną w kilku uczelniach.

W odniesieniu do wymagań wynikających z art. 219 ust. 1 Ustawy Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce z dnia 20 lipca 2018 r., popieram wniosek o nadanie Panu dr. inż. Andrzejowi Szalkowi stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria lądowa i transport.

Yocela Luniw