

dr hab. inż. Marcin Staniek, prof. PS
Radom, dnia 22 maja 2024 roku

Dr hab. inż. Tomasz PERZYŃSKI, prof. URad.
Wydział Transportu, Elektrotechniki i Informatyki
Uniwersytetu Radomskiego im. Kazimierza Pułaskiego
ul. Malczewskiego 29, 26-600 Radom

RECENZJA

wniosku habilitacyjnego oraz osiągnięć naukowych, aktywności organizacyjnej i dydaktycznej

dra inż. Pawła Fabisia

w związku z rozpoczętym postępowaniem habilitacyjnym uwzględniającym monografię pt.:

„Wykorzystanie DME do napędu środków transportu”

stanowiącą znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej

Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport

1. Wprowadzenie

Podstawę prawną wykonania recenzji stanowi Uchwała Nr 19/2024 Rady Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Politechniki Śląskiej z dnia 21 marca 2024 roku (Znak sprawy: RDILGT.0211.19.2024).

Do przygotowania recenzji wykorzystano:

- dane osobowe Wnioskodawcy
- osiągnięcie naukowe – monografia: „Wykorzystanie DME do napędu środków transportu”
- autoreferat Wnioskodawcy zawierający:
 - opis dorobku naukowo – badawczego,
 - syntezę treści monografii habilitacyjnej,
 - charakterystykę rozwoju i dorobku naukowego,
 - informacje o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę,
 - opis kariery zawodowej
- wykaz osiągnięć naukowych Wnioskodawcy.



2. Ogólne informacje o Wnioskodawcy

Dr inż. Paweł Fabiś urodził się [REDACTED]. Jest absolwentem Zespołu Szkół Mechaniczno – Samochodowych w Bytomiu. Studia magisterskie ukończył na Wydziale Inżynierii Materiałowej, Metalurgii i Transportu Politechniki Śląskiej w Katowicach na specjalności: *Eksploatacja i utrzymanie pojazdów*. Z Politechniką Śląską związany jest zawodowo od roku 2000. Od roku 2000 do 2001 pracował jako mechanik w laboratorium badań homologacyjnych na Wydziale Transportu Politechniki Śląskiej. Od roku 2001 do roku 2007 był doktorantem na Wydziale Inżynierii Materiałowej i Metalurgii Politechniki Śląskiej. W roku 2007 uzyskał stopień dra inż. nadany przez Radę Wydziału Transportu Politechniki Śląskiej, broniąc rozprawę doktorską pt.: *„Identyfikacja zjawisk mechanicznych w silnikach spalinowych przy wykorzystaniu wybranych metod przetwarzania sygnałów drgań”*. Na uwagę zasługują również liczne związki z otoczeniem gospodarczym związanym z motoryzacją oraz odbyte specjalistyczne kursy i szkolenia.

Zainteresowania badawcze Habilitanta skupiały się na wykorzystaniu sygnałów drganiowych silnika spalinowego do identyfikacji paliwa zasilającego silnik. Zainteresowanie te pozwoliły na przygotowanie w/w rozprawy doktorskiej. Kolejnym krokiem były badania związane z zastosowaniem wibroakustyki do diagnostyki silników spalinowych. Doświadczenia z silnikami rozpoczęły kolejny etap badań, gdzie Habilitant zwrócił uwagę na sposoby magazynowania paliw gazowych, jako elementu zasilającego silniki spalinowe. Jednocześnie dr inż. Paweł Fabiś rozwijał swoją wiedzę w zakresie eksploatacji pojazdów elektrycznych. Bardzo dobra znajomość zagadnień związanych z układami napędowymi pojazdów samochodowych pozwoliły Habilitantowi na realizację badań związanych z paliwami alternatywnymi, co stało się załącznikiem do przygotowania autorskiej monografii habilitacyjnej.

3. Ocena osiągnięcia naukowego

Za główne osiągnięcie naukowe dra inż. Pawła Fabisia zgodnie z art. 219 ust. 1 pkt 2 lit. a ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2023 r., poz. 742 z późn.zm.) wskazuje się autorską monografię pt.: *„Wykorzystanie DME do napędu środków transportu”*, która powstała po uzyskaniu przez Habilitanta stopnia doktora nauk technicznych.



Przeprowadzona przez Habilitanta analiza stanu badań w zakresie wykorzystania paliw odnawialnych do napędu silników spalinowych pozwoliła na wskazanie problemu naukowego związanego z analizą odnawialnego paliwa gazowego DME – eteru dwumetylowego do napędu pojazdów samochodowych. W ramach przeprowadzonych badań Habilitant zajmował się wpływem parametrów nastawczych, takich jak kąt wyprzedzenia zapłonu oraz prędkość obrotowa silnika na parametry wyjściowe silnika. Badania te przeprowadził dla różnych paliw gazowych (LPG, CNG, CH_4+H_2 , LPG+DME). Należy wskazać, iż Habilitant opracował metodę określającą wpływ udziału DME w mieszaninie paliwa zasilającego silnik pojazdu. Realizując swoje badania, Habilitant zajął się również problemem emisji gazów powstających w czasie procesu spalania paliw gazowych. W tym zakresie również przedstawił obiecujące wnioski.

Osiągnięcie naukowe dra inż. Pawła Fabisia w postaci monografii pr.: *„Wykorzystanie DME do napędu środków transportu”* to prawie dwustustronicowe opracowanie zawierające dotychczasowe osiągnięcia Habilitanta składające się z dziesięciu rozdziałów, w tym licznych podrozdziałów oraz podsumowania. W monografii Habilitant powołał się na dziesięć autorskich i współautorskich opracowań, co stanowi prawie 10% zawartości bibliografii. Opracowania Habilitanta ujęte w bibliografii w większości są pracami powstałymi po 2021r.

W rozdziale pierwszym Habilitant przeprowadził analizę związaną z paliwami silnikowymi. Dokonał charakterystyki właściwości fizyko – chemicznych paliw. Odniósł się również do rynku paliw, w tym uwzględnił paliwa podstawowe (benzyna i olej napędowy) oraz alternatywne (LPG, CNG, LNG, biogaz i biometan, CH_4+H_2).

W rozdziale drugim monografii Habilitant dokonał wprowadzenia do DME. Przedstawił proces pozyskiwania DME zarówno z paliw kopalnianych, tworzyw sztucznych oraz z procesu syntezy.

Rozdział trzeci monografii stanowi opis dotychczasowych badań związanych z wykorzystaniem DME, jako paliwa alternatywnego. Habilitant wskazał, iż pewnym kompromisem jest zastosowanie DME w składzie mieszanki paliwowo – powietrznej paliwa LPG. W oparciu o przedstawione opracowania wskazał również, iż DME może zostać wykorzystane jako substancja wzbogacająca w procesie spalania silnika ZI. Habilitant podkreślił, iż celem monografii jest ocena parametrów dynamicznych pojazdu oraz wskaźników pracy silnika przy zastosowaniu dodatku DME z LPG.



Dotychczasowe wprowadzenie w podjęty temat opracowania oraz przeprowadzone przez Habilitanta badania pozwoliły na postawienie trzech tez:

1. zastosowanie mieszaniny LP-DME jako paliwa do zasilania silników ZI wpływa korzystnie na proces zmiany energii oraz dynamikę ruchu pojazdu w odniesieniu do paliwa LPG i nie wymaga zmiany funkcjonowania instalacji zasilającej,
2. zasilanie silnika mieszaniną LPG-DME umożliwi aktywną regulację procesu spalania, pozwalając na uzyskanie obniżenia wykorzystania paliwa kopalnego na potrzeby transportu, w warunkach zbliżonych do nastaw systemu zasilania,
3. istnieje możliwość adaptacji istniejących norm i systemów magazynowania paliwa PLG do przechowywania paliwa gazowego z dodatkiem DME.

Dla postawionych tez Habilitant ustalił zakres prac, które objęły:

- przygotowanie obiektu badań i stanowiska badawczego,
- analizę możliwości magazynowania paliwa LPG-DME,
- opracowanie metod prowadzenia badań,
- opracowanie metodyki analizy przemian termodynamicznych (procesu spalania) w cyklu roboczym silnika.

W rozdziale czwartym Habilitant przedstawił paliwa o niskim śladzie węglowym, w tym porównał właściwości fizykochemiczne wybranych paliw. Dokonał charakterystyki sposobu zasilania DME silnika o zapłonie samoczynnym (ZS). Jak wskazał, zaletą DME w tego typu silnikach jest zmniejszenie negatywnego wpływ na środowisko naturalne. Habilitant scharakteryzował również sposób zasilania mieszaniną DME i LPG silników o zapłonie iskrowym (ZI).

Rozdział piąty monografii został poświęcony przede wszystkim problemom związanym z magazynowaniem DME w pojazdach samochodowych oraz opisie infrastruktury związanej w infrastrukturą dystrybucji DME.

Rozdział szósty monografii stanowi opis:

- obiektu badań,
- organizacji i wyposażenia stanowiska badawczego
- systemów kontrolno – pomiarowych
- przebiegu badań.



Do przeprowadzenia badań Habilitant przygotował wraz z osprzętem silnik o zapłonie iskrowym o pojemności 1600cm³ (pojazd Opel Astra). Silnik został przystosowany do zasilania skroploną mieszaniną gazów propanu-butanu oraz gazem ziemnym. W rozdziale tym przedstawił plan i organizację badań. Przygotowane do przeprowadzenia badań stanowisko pozwoliło na dokonanie charakterystycznych dla pracy silnika parametrów. Habilitant przeprowadził również badania na hamowni podwoziowej. Dokonał również oceny przydatności DME do zasilania silników ZI, określając różny procentowy udział DME w mieszaninie LPG.

W kolejnym siódmym rozdziale Habilitant przedstawił wyniki swoich badań, których celem było określenie wpływu parametrów nastawczych silnika na przebieg procesu spalania mieszaniny DME i LPG. Habilitant skupił się na trzech istotnych obszarach:

- analizie przebiegów ciśnienia w cylindrze (przy różnych obciążeniach i zadanych prędkościach obrotowych),
- pomiarach temperatury gazów wydechowych,
- emisji gazów wydechowych.

W rozdziale tym określił m.in. wskaźniki energetyczne oraz parametry diagnostyczne. Wyniki przeprowadzonych badań zostały dość mocno zaakcentowane dużym zbiorem charakterystyk.

W rozdziale ósmym monografii Habilitant skupił się na modelowaniu procesów termodynamicznych, które - jak sam wskazał - stanowią uzupełnienie przyjętego programu badań, pozwalających na ocenę mieszaniny LPG – DME w układach zasilania silnika z zapłonem iskrowym. Do przeprowadzenia badań Habilitant zastosował model dwustrefowy, bezwymiarowy, wykorzystując aplikację „EnComAn” (aplikacja nie jest autorstwa Habilitanta), w której do symulacji wykorzystał model kwantowy oraz fenomenologiczny. Zaproponowany model został uzupełniony o współczynniki korekcyjne wprowadzone przez Habilitanta i będące efektem jego badań. W wyniku symulacji otrzymano:

- krzywe wywiązywania ciepła dla różnych udziałów DME w mieszaninie,
- charakterystyki określające wartość mocy indykowanych dla wybranych obciążeń silnika,
- wykresy sprawności ogólnej dla wybranych obciążeń silnika,
- charakterystyki dotyczące zmian udziału CO₂ silnika zasilanego mieszaniną LPG-DME zależne od obciążenia i prędkości obrotowej.



Rozdział dziewiąty skupia się wokół oceny dynamiki silnika zasilanego mieszaninami LPG-DME. W szczególności przedstawiono wyniki dotyczące porównania wpływu kąta wyprzedzenia zapłonu i udziału DME w mieszaninie na wybrane wskaźniki charakteryzujące dynamikę pojazdu samochodowego. Dokonując zmiany parametrów nastawczych w czasie rzeczywistym, Habilitant przedstawił modyfikowaną mapę wyprzedzenia zapłonu. Dodatkowo w rozdziale tym przedstawiono wyniki dotyczące:

- mocy i momentu obrotowego dla mieszanin LPG i DME,
- współczynnika dynamicznego i przyspieszenia silnika zasilanego mieszaninami LPG-DME,
- elastyczności silnika zasilanego mieszaniną LPG-DME.

Wszystkie podrozdziały zawierają interesujące charakterystyki i wykresy.

Monografię zamyka podsumowanie, które Habilitant przedstawił w odniesieniu do następujących głównych aspektów:

- analizy zmian procesu spalania silnika zasilanego mieszaniną LPG-DME,
- oceny dynamiki ruchu pojazdu zasilanego mieszaniną LPG-DME,

po których zaprezentował podsumowanie końcowe wyników i przyjętych założeń oraz przedstawił perspektywy rozwoju możliwości zastosowania mieszanin LPG-DME w silnikach spalinowych.

Konkluzja dotycząca przedstawionego do wniosku osiągnięcia naukowego

Monografia autorstwa dra inż. Pawła Fabisia pt.: „*Wykorzystanie DME do napędu środków transportu*” stanowi oryginalne i twórcze osiągnięcie naukowe Habilitanta. Jest spójnym opracowaniem, które posiada dwie recenzje. Jest pracą naukową, która w sposób wyczerpujący omawia zagadnienia wykorzystania DME w mieszaninie paliw, w szczególności LPG.

Autor przeprowadził analizę dotyczącą podjętego tematu, powołując się na liczne prace innych autorów, w tym zagranicznych. Przeprowadził badania oraz zaproponował aparat symulacyjny. Struktura monografii jest prawidłowa, a poszczególne rozdziały w swoim opisie logiczne i zrozumiałe. Podjęty przez autora temat, w odniesieniu do jego dotychczasowych publikacji i opracowań, ściśle wpisuje się w jego zainteresowania naukowo – badawcze. Monografia łączy w sobie elementy poznawcze, teoretyczno-modelowe oraz praktyczne.



Monografia pt.: „*Wykorzystanie DME do napędu środków transportu*” autorstwa dra inż. Pawła Fabisia wpisuje się w dyscyplinę inżynieria lądowa, geodezja i transport wnosząc istotny wkład w rozwój problematyki badawczej związanej z wykorzystaniem gazowych paliw alternatywnych, w szczególności DME.

4. Pozostałe osiągnięcia naukowe i aktywność publikacyjna

Dr inż. Paweł Fabiś jest autorem lub współautorem kilkudziesięciu publikacji, w tym w większości są to publikacje po uzyskaniu stopnia doktora. Przedstawiony przez Habilitanta wykaz publikacji współautorskich posiada załącznik w postaci oświadczeń o wkładzie poszczególnych autorów w powstanie publikacji. Analiza zakresu merytorycznego wskazanych publikacji współautorskich nie budzi wątpliwości co do roli Habilitanta w ich powstanie. Istotnym elementem wskazanych publikacji było przygotowanie i przeprowadzenie przez Habilitanta doświadczeń. Jest to potwierdzeniem bardzo dobrego warsztatu inżynierskiego Habilitanta, który uzupełniony warsztatem naukowym pozwolił na przygotowanie indeksowanych publikacji. W odniesieniu do baz Scopus oraz Web of Science na chwilę obecną (tj. 20-05-2024) wyniki przedstawiają się następująco:

- baza Scopus: 10 dokumentów, 30 cytowań, h-index 4,
- baza Web of Science: 13 dokumentów, 25 cytowań, h-index 3.

Poza przedstawionym do wniosku osiągnięciem wartymi uwagi są opracowania, które są autorstwa i współautorstwa Habilitanta, i zostały włączone do spisu bibliograficznego autorskiej monografii:

- Fabiś Paweł: Engine flexibility for SI engines fueled by liquid gas with dimethyl ether blend, *Transport Problems*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, vol. 18, nr 2, 2023, s. 5-16, DOI:10.20858/tp.2023.18.2.01
- Fabiś Paweł: Assessing the suitability of DME for powering SI engines by analyzing in-cylinder pressure change, *Sensors*, Multidisciplinary Digital Publishing Institute, vol. 22, nr 12, 2022, Numer artykułu: 4505, s. 1-17, DOI:10.3390/s22124505, IF(3,847)
- Fabiś Paweł: DME as a fuel for SI engines cars, *Diagnostyka*, Polskie Towarzystwo Diagnostyki Technicznej, vol. 22, nr 1, 2021, s. 93-99, DOI:10.29354/diag/133476



- Fabiś Paweł, Flekiewicz Marek: The influence of LPG and DME mixtures on passenger car performance, *Energies*, MDPI, vol. 15, nr 19, 2022, Numer artykułu: 7144, s. 1-14, DOI:10.3390/en15197144, IF(3,252)
- Dykier Marek, Fabiś Paweł, Flekiewicz Marek, Kubica Grzegorz: Samochodowe zbiorniki do magazynowania skroplonej mieszaniny gazów ropopochodnych - bezpieczeństwo eksploatacji, W: *Telematyka i bezpieczeństwo transportu : TIBT'06. VI Konferencja*, Katowice, 12-13 października 2006 r. [Dokument elektroniczny] : T. 2: *Bezpieczeństwo transportu*, 2006, Wydaw. Katedry Systemów Informatycznych Transportu, dysk optyczny (CD-ROM) 46-58
- Flekiewicz Marek, Fabiś Paweł: Ocena wpływu mieszaniny DME i LPG na osiągi silnika ZI, *Zeszyty Naukowe. Transport - Politechnika Śląska*, nr 81, 2013, s. 31-44, IF(0,5)
- Fabiś Paweł, Flekiewicz M.: Optimisation of the SI engine timing advance fueled by LPG, *Zeszyty Naukowe. Transport - Politechnika Śląska*, Politechnika Śląska, vol. 111, 2021, s. 33-41, DOI:10.20858/sjsutst.2021.111.3, IF(0,5)
- Fabiś Paweł, Flekiewicz Marek: The influence of LPG and DME mixtures on passenger car performance, *Energies*, MDPI, vol. 15, nr 19, 2022, Numer artykułu: 7144, s. 1-14, DOI:10.3390/en15197144, IF(3,252)
- Fabiś Paweł, Flekiewicz B.: Influence of LPG and DME composition on spark ignition engine performance, *Energies*, vol. 14, nr 17, 2021, Numer artykułu: 5583, s. 1-18, DOI:10.3390/en14175583, IF(3,252)

Dorobek naukowy i badawczy dra inż. Pawła Fabisia został również zaprezentowany na konferencjach krajowych i międzynarodowych. Przed uzyskaniem stopnia doktora (2001 – 2007) było to cztery wystąpienia, jednak zauważalny jest znaczny progres po roku 2007, gdzie Habilitant wskazał takich wystąpień dziesięć.

5. Aktywność w zakresie współpracy z otoczeniem gospodarczym

Nie ulega wątpliwości, iż dr inż. Paweł Fabiś posiada bogaty dorobek związany ze współpracą z otoczeniem gospodarczym. Od 2007 roku zrealizował 131 prac naukowo – badawczych na zlecenie podmiotów zewnętrznych. Wartym uwagi jest fakt, iż zlecenia były realizowane również dla podmiotów zagranicznych, m.in. pochodzących z: Turcji, Włoch, Litwy czy Holandii. Wśród liczego zbioru zrealizowanych przez Habilitanta prac dla podmiotów

zewnętrznych uwagę zwracają zlecenia dla firmy STAKO sp. z o.o. (obecnie członek grupy Westrport Fuel Systems), Instytutu Transportu Samochodowego czy spółki Vitkovice Milmet – największego na świecie producenta bezszwowych butli stalowych. Analiza danych dotyczących współpracy Habilitanta z sektorem gospodarczym wskazuje na mocną korelację zrealizowanych zleceń z jego działalnością naukową, w szczególności z zagadnieniami związanymi z magazynowaniem paliw gazowych. Pełną informację w tym zakresie zawiera „Wykaz osiągnięć naukowych” dostarczony w formie załącznika do wniosku. Habilitant posiada również 40 ekspertyz i opracowań wykonanych na zlecenie podmiotów zewnętrznych, w tym instytucji publicznych, m.in. sądów, prokuratury czy policji.

6. Ocena działalności dydaktycznej, organizacyjnej i w zakresie popularyzacji nauki

Od 2008 do 2022 roku dr inż. Paweł Fabiś był wielokrotnie nagradzany, przede wszystkim były to nagrody Rektora Politechniki Śląskiej za osiągnięcia organizacyjne, dydaktyczne i naukowe. Razem otrzymał osiem nagród. Habilitant jest również aktywnym propagatorem nauki. Uczestniczył m.in. w takich eventach jak:

1. Śląski Festiwal Nauki (edycje 2019, 2021, 2022),
2. Noc Naukowców Politechniki Śląskiej (2013, 2019, 2021, 2022),
3. Międzynarodowe Targi Wynalazków i Innowacji INTARG 2021,
4. Międzynarodowe Targi Wynalazków i Innowacji INTARG 2023,
5. Festiwal Nauki i Biznesu „Patent na zysk”, 26-27 kwietnia 2023 r. Światowy Dzień Własności Intelektualnej, Centrum Inkubacji i Transferu Technologii.

Pan dr inż. Paweł Fabiś prowadzi zajęcia dydaktyczne, które ściśle korelują z jego zainteresowaniami badawczymi i poznawczymi, w tym m.in.:

- silniki spalinowe pojazdów samochodowych,
- elektronika i elektrotechnika w pojazdach,
- mechatronika samochodowa,
- e-mobilność,
- alternatywne źródła napędu pojazdów.



Do prowadzonych przedmiotów przygotował stanowiska dydaktyczne. Był opiekunem i promotorem ponad pięćdziesięciu prac inżynierskich, magisterskich, przejściowych.

Na uwagę zasługuje jego działalność pro-studencka. Od roku 2010 jest opiekunem studenckiego koła naukowego, gdzie w ramach prac którego brał udział w budowaniu dwóch pojazdów wyścigowych, które brały udział w międzynarodowych zawodach *Formula Student*. W ramach obowiązków dydaktycznych prowadzi wszystkie rodzaje zajęć. Jest autorem kilku stanowisk dydaktycznych. Na swoim koncie posiada współautorstwo dwóch podręczników akademickich:

- Diagnostowanie elektrycznych i elektronicznych układów pojazdów samochodowych (M.12.1.)” ISBN 978-83-267-1733-8
- „Naprawa elektrycznych i elektronicznych układów pojazdów samochodowych (M.12.2.)” ISBN 978-83-267-1734-5

Zainteresowania badawcze Habilitanta pozwoliły mu na opracowanie konstrukcji pojazdu motocyklowego z napędem elektrycznym. Jego udział w pracach nad motocyklem pozwolił na zaprojektowanie i zbudowanie akumulatora trakcyjnego z systemem sterowania oraz układu napędowego z osprzętem sterującym.

Habilitant jest członkiem niżej wymienionych organizacji:

- Polskiego Towarzystwa Naukowego Silników Spalinowych (PTNSS),
- Polskiego Towarzystwa Diagnostyki Technicznej (PTDT),
- Stowarzyszenia Rzeczoznawców Motoryzacyjnych i Maszynowych oraz Biegłych POLEKSMOT,
- Międzynarodowego Stowarzyszenia Inżynierów SAE International.

7. Podsumowanie

Przedstawiony do oceny dotychczasowy dorobek dra inż. Pawła Fabisia ukazuje pewną kontynuację działań zmierzających do osiągnięcia stopnia doktora habilitowanego. Podsumowując całokształt osiągnięć Habilitanta, w szczególności autorską monografię „*Wykorzystanie DME do napędu środków transportu*”, będącą podsumowaniem dotychczasowych osiągnięć badawczych i publikacyjnych, uważam, iż wraz z innymi osiągnięciami naukowymi Habilitant spełnia wymagania ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce o nadanie doktora habilitowanego w dziedzinie nauk



inżynieryjno-technicznych. Dokonując całościowego przeglądu dorobku naukowego, należy uznać, iż jest on spójny i mieści się z obszarze badawczym dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport. Habilitant spełnia przedstawione w art. 219 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce warunki nadania stopnia doktora habilitowanego, gdyż:

- posiada stopień doktora;
- posiada w dorobku osiągnięcia naukowe stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny, w tym:
 - monografię naukową,
 - cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie naukowych i w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych,
 - zrealizowane oryginalne osiągnięcia projektowe, konstrukcyjne, technologiczne,
- wykazał się istotną aktywnością naukową realizowaną w instytucjach naukowych, w tym w ośrodkach zagranicznym.

Należy podkreślić, iż Habilitant dysponuje dobrze przygotowanym warsztatem badawczym związanym z układami zasilania pojazdów silnikowych, który kształtował się już na etapie studiów. Podjęte studia doktoranckie oraz praca zawodowa jeszcze mocniej uwypukliły zainteresowania naukowe Habilitanta, które znalazły swoje odzwierciedlenie w opublikowanych pracach. Należy zwrócić uwagę, iż Habilitant nakreślił też kierunek swoich dalszych prac naukowo – badawczych.

Konkludując, biorąc pod uwagę osiągnięcia naukowe, w tym autorską monografię „*Wykorzystanie DME do napędu środków transportu*”, działalność dydaktyczną i organizacyjną oraz pozostałe osiągnięcia pozwalające na dokonanie oceny działalności dra inż. Pawła Fabisia stwierdzam, że spełnia on wymagania stawiane osobom ubiegającym się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w zakresie nauk inżynieryjno-technicznych, a jego osiągnięcia świadczą o bardzo istotnej aktywności naukowej oraz stanowią znaczny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport.

Zważywszy na całokształt dorobku i osiągnięć naukowych dra inż. Pawła Fabisia, wyrażam pozytywną opinię w sprawie kontynuowania działań zmierzających do nadania dr inż. Pawłowi



Fabisiowi stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport.

Radom, 22 maja 2024 roku

dr hab. inż. Tomasz Perzyński, prof. URad.

