

Dr hab. inż. Jacek NOWAKOWSKI, prof. ATH

Bielsko-Biała 12.12. 2020

Katedra Silników Spalinowych i Pojazdów

Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej

Ul. Willowa 2

43-309 Bielsko-Biała

Recenzja
osiągnięcia naukowego oraz całokształtu dorobku naukowego,
dydaktycznego i organizacyjnego dr inż. Andrzeja Ziółkowskiego
w związku z postępowaniem habilitacyjnym.

Opinię opracowano na podstawie pisma Przewodniczącego Rady Dyscypliny
Inżynieria Lądowa i Transport Politechniki Poznańskiej prof. dr hab. inż. Jacka Pielechy
z dnia 3.11. 2020.

1. Sylwetka dr inż. Andrzeja Ziółkowskiego

Dr inż. Andrzej Ziółkowski jest absolwentem Politechniki Poznańskiej. Studia inżynierskie i magisterskie ukończył na Wydziale Maszyn Roboczych i Transportu. W 2011 r. rozpoczął studia III-stopnia (doktoranckie) i został uczestnikiem Studium Doktoranckiego na Wydziale Maszyn Roboczych i Transportu Politechniki Poznańskiej, w Zakładzie Silników Spalinowych Instytutu Silników Spalinowych i Transportu. Od listopada 2014 r. jest zatrudniony w Instytucie Silników Spalinowych i Transportu. Pracę doktorską obronił w październiku 2016 r. a Rada Wydziału Maszyn Roboczych i Transportu Politechniki Poznańskiej nadała mu stopień naukowy doktora nauk technicznych w dziedzinie budowa i eksploatacja maszyn.

Od początku działalności zawodowej prace naukowe dr inż. Andrzeja Ziółkowskiego dotyczą problematyki ograniczenia negatywnego wpływu motoryzacji na środowisko naturalne. W okresie studiów I i II stopnia uczestniczył w pracach Zakładu Silników Spalinowych dotyczących pomiarów emisji zanieczyszczeń w warunkach rzeczywistej eksploatacji pojazdów przy wykorzystaniu mobilnych analizatorów z grupy PEMS. Badania w tym obszarze kontynuował na studiach doktoranckich rozszerzając je o zagadnienia dotyczące zwiększenia efektywności układu napędowego pojazdu przez odzysk energii gazów wylotowych. Obronił rozprawę doktorską pt.: *Zwiększenie efektywności spalinowego układu napędowego przez zastosowanie generatora termoelektrycznego*. Aktualnie habilitant prowadzi prace naukowo-badawcze ukierunkowane na ograniczenie energochłonności, emisji zanieczyszczeń z pojazdów silnikowych oraz kontynuuje badania dotyczące odzysku energii gazów wylotowych z pojazdów samochodowych przy wykorzystaniu między innymi generatorów termoelektrycznych ATEG. Oprócz zagadnień dotyczących odzysku energii realizuje również prace naukowo-badawcze ukierunkowane na pomiary emisji zanieczyszczeń i zużycia paliwa z pojazdów samochodowych wykorzystujących napędy alternatywne.

Oprócz wskazanych głównych obszarów badawczych realizuje także prace związane z opracowywaniem nowych rozwiązań konstrukcyjnych układów oczyszczania gazów wylotowych w tym filtra cząstek stałych dla pojazdów samochodowych wyposażonych w silniki o zapłonie iskrowym z bezpośrednim wtryskiem benzyny.

Rozwój naukowy habilitanta wynika z zainteresowań naukowych, otrzymanej edukacji, a także praktyki zawodowej.

2. Ocena osiągnięć naukowo - badawczych

2.1. Ocena osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe, stanowiące istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria lądowa i transport, dr Andrzej Ziółkowski wskazuje zaplanowany i zrealizowany cykl publikacji powiązanych tematycznie, nt.: *Empiryczna ocena możliwości ograniczenia emisji zanieczyszczeń i zużycia paliwa z pojazdów napędzanych silnikami spalinowymi*.

Wykaz prac naukowych dokumentujących osiągnięcie naukowe stanowiące podstawę ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego przedstawia Tabela 1.

Tabela 1. Osiągnięcie naukowe złożone z jednotematycznego cyklu publikacji naukowych

Nr	Publikacja	Udział autora %	Typ1)	MNSW2)	IF
1	Fuć P., Lijewski P., Ziółkowski A., Dobrzyński M.: Development of a Method of Calculation of Energy Balance in Exhaust Systems in Terms of Energy Recovery. Rozdział w monografii naukowej: ASME 2017 International Mechanical Engineering Congress and Exposition. Volume 8: Heat Transfer and Thermal Engineering. ASME, V008T10A047, 2018, 1-13, doi: 10.1115/IMECE2017-70159 (20 pkt. MNiSW, WoS)	55	K, R	20	
2	Ziółkowski A., Fuć P., Dobrzyński M.: Analysis of the construction of TEG thermoelectric generator using CFD tools. Rozdział w monografii naukowej: Proceedings of the 15th Conference on Computational Technologies in Engineering pod red. Baranowski P., Kędzierski P., Szurgott A. AIP Conference Proceedings, 2078, 2019, 020052-1-8, doi: 10.1063/1.5092055 (20 pkt. MNiSW, WoS)	70	K/R	20	
3	Bed Analysis of Gas Energy Balance for a Diesel Exhaust System Fit with a Thermoelectric Generator. Journal of Electronic Materials, 46 (5), 2017, 3145-3155, doi: 10.1007/s11664-017-5280-8 (30 pkt wg MNiSW, IF = 1,566, WoS)	50	A	30	1,566
4	Ziółkowski A.: Automotive Thermoelectric Generator impact on the efficiency of a drive system with a combustion engine. MATEC Web of Conferences, 118, 2017,00024:1-10,doi: 0.1051/mateconf/201711800024 (15 pkt. MNiSW, WoS)	100	A	15	
5	Lijewski P., Ziółkowski A., Daszkiewicz, P., Andrzejewski M., Gallas D.: Comparison of CO2 emissions and fuel consumption of a hybrid vehicle and a vehicle with a direct gasoline injection engine. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 421 (4), 2018, 0 042046:1-11, doi: 10.1088/1757-899X/421/4/042046 (15 pkt. MNiSW, WoS)	50	K	15	
6	Ziolkowski A., Daszkiewicz P., Rymaniak L., Fuć P., Ukleja P.: Analysis of the exhaust emissions from hybrid vehicle during RDE test. MATEC Web of Conferences, 294, 2019, 02002:1-7, doi:	60	K	5	

	10.1051/mateconf/201929402002 (będzie na WoS)				
7	Lijewski P., Kozak M., Fuć P., Rymaniak Ł., Ziółkowski A.: Exhaust emissions generated under actual operating conditions from a hybrid vehicle and an electric one fitted with a range extender. Transportation Research Part D: Transport and Environment, 78, 2020, 102183:1-9, doi: 10.1016/j.trd.2019.11.012 (140 pkt wg MNiSW, IF = 4,051, WoS)	20	A	140	4,051
8	Merkisz J., Lijewski P., Fuć P., Rymaniak Ł., Ziółkowski A.: Measurement of exhaust emissions under actual operating conditions with the use of PEMS: Review of selected vehicles. Rozdział w monografii naukowej: Improvement Trends for Internal Combustion Engines pod red. Ceper B.A., IntechOpen, 2017, 99-127, doi: 10.5772/intechopen.70442 (20 pkt. MNiSW)	30	A	20	
9	Rymaniak Ł., Ziółkowski A., Gallas D.: Particle number and particulate mass emissions of heavy duty vehicles in real operating conditions. MATEC Web of Conferences, 118, 2017, 00025:1-9, doi: 10.1051/mateconf/201711800025 (15 pkt. MNiSW, WoS)	70	K	15	
10	Fuć P., Lijewski P., Kurczewski P., Ziółkowski A., Dobrzyński M.: The Analysis of Fuel Consumption and Exhaust Emissions From Forklifts Fueled by Diesel Fuel and Liquefied Petroleum Gas (LPG) Obtained Under Real Driving Conditions. Rozdział w monografii naukowej: ASME 2017 International Mechanical Engineering Congress and Exposition. Volume 6: Energy. ASME, V006T08A060, 2018, 1-7, doi: 10.1115/IMECE2017-70158 (20 pkt. MNiSW, WoS)	55	R	20	
11	Lijewski P., Merkisz J., Fuć P., Ziółkowski A., Rymaniak Ł., Kusiak W.: Fuel consumption and exhaust emissions in the process of mechanized timber extraction and transport. European Journal of Forest Research, 135, 2017, 153-160 doi: 10.1007/s10342-016-1015-2 (40 pkt wg MNiSW, IF = 2,017, WoS)	18	A	40	2,017

Objaśnienia do tabeli:

- 1) Typ publikacji: A – czasopismo z części A wykazu MNiSW, B – czasopismo z części B wykazu MNiSW, K – recenzowane materiały z konferencji międzynarodowych, uwzględnione w uznanej bazie publikacji naukowych o zasięgu międzynarodowym, R – rozdział w monografii naukowej o zasięgu międzynarodowym.
- 2) Punktacja MNiSW zgodna z rokiem wydania publikacji.

Głównym obszarem tematycznym przedstawionych publikacji naukowych, stanowiących wkład w rozwój dyscypliny Inżynieria lądowa i transport, było opracowanie metod mających na celu ocenę oraz ograniczenie emisji zanieczyszczeń i zużycia paliwa przez pojazdy napędzanych tłokowymi silnikami spalinowymi. Zagadnienie naukowe dotyczy aktualnie realizowanych prac badawczo-rozwojowych w przemyśle motoryzacyjnym. Jest to związane z rozwojem przepisów dotyczących gazów wylotowych oraz emisji drogowej CO₂ pojazdów. Aby spełnić uwarunkowania prawne producenci dążą przede wszystkim do ograniczenia zużycia energii przez układy napędowe.

W tym celu stosowanych jest szereg rozwiązań - zmiany konstrukcyjne silników spalinowych, alternatywne układy napędowe, paliwa alternatywne oraz układy odzyskujących energię.

Osiągnięcie naukowe obejmuje następujące zagadnienia:

- opracowanie metody odzysku energii gazów wylotowych,
- zdefiniowanie stopnia hybrydyzacji układów napędowych w pojazdach samochodowych w zależności od warunków ruchu,

– określenie emisji zanieczyszczeń i zużycia paliwa w łańcuchu dostaw ładunków.

Aktualnie podstawowym sposobem wykorzystania/odzyskania energii gazów wylotowych jest stosowanie turbosprężarek. Oprócz układów doładowania turbosprężarkowego, stosowane są również inne rozwiązania wykorzystujących energię gazów wylotowych. Zaliczyć do nich można generatory termoelektryczne TEG (Thermoelectric Generator). Habilitant zdefiniował pojęcie ATEG (Automotive Thermoelectric Generator) jako generator termoelektryczny stosowany w układach napędowych pojazdów samochodowych. Jest to urządzenie instalowane w układzie wylotowym silnika, służące do konwersji energii gazów wylotowych na energię elektryczną. Generator ATEG składa się z wymiennika ciepła, na którego powierzchni przymocowane są moduły termoelektryczne (w pracy przyjęto nazwę moduły TEM), oraz z układu chłodzenia modułów. Do celów badawczych wyposażono generator dodatkowo w układ pomiarowy rejestrujący temperaturę, ciśnienie spalin w wymienniku oraz napięcie i natężenie prądu wygenerowane przez moduły termoelektryczne. Wskutek zjawiska termoelektrycznego moduły TEM wytwarzają prąd elektryczny, który wspomaga działanie instalacji elektrycznej pojazdu prowadząc do zmniejszenia mocy alternatora, co przekłada się na ograniczenie emisji CO₂. W celu określenia wpływu generatora ATEG na efektywność spalinowego układu napędowego konieczne jest uwzględnienie w obliczeniach zarówno energii wytworzonej, jak i strat mocy wynikających z oporów przepływu występujących w wymienniku ciepła.

Opracowanie metody odzysku energii gazów wylotowych.

W celu opracowania konstrukcji wymiennika ciepła generatora ATEG konieczne jest określenie strumienia energii gazów wylotowych oraz ilości energii dostarczanej z paliwem. Wielkości te mierzone są zazwyczaj wyłącznie w warunkach laboratoryjnych. Habilitant zastosował autorską metodę badawczą, która poza pomiarem podstawowych wielkości termodynamicznych gazów wylotowych (temperatura, ciśnienie, masowe natężenie przepływu) zakłada wykorzystanie analizatora PEMS oraz silnikowe stanowiska hamulcowe wyposażone w hamownię dynamiczną umożliwiające odwzorowanie rzeczywistego cyklu jezdny pojazdu.

Zdefiniowanie stopnia hybrydyzacji układów napędowych w pojazdach samochodowych w zależności od warunków ruchu.

W przypadku pojazdów samochodowych o napędzie hybrydowym zasadnym staje się analiza udziału wykorzystania wyłącznie energii elektrycznej do napędu podczas przejazdu w teście RDE – habilitant zaproponował aby udział ten określono terminem stopień hybrydyzacji. W celu określenia stopnia hybrydyzacji podczas przejazdu konieczne jest wykonanie analizy danych zarejestrowanych z pokładowego systemu ODB/EOBD, bądź CAN a w szczególności prędkości obrotowej wału korbowego silnika. Przyjęto system 0–1, w którym 0 oznacza wykorzystanie do napędu silnika spalinowego, a 1 gdy wykorzystywana jest wyłącznie część elektryczna układu napędowego. W pracach badawczych nie brano pod uwagę równoległego trybu pracy układu napędowego, gdzie wykorzystywana jest łącznie energia z silnika spalinowego i części elektrycznej.

Opracowanie i walidacja metody oceny emisji zanieczyszczeń i zużycia paliwa w łańcuchu dostaw towarów.

Habilitant wykorzystał aparaturę PEMS oraz zaproponował wykonywanie badań w rzeczywistych warunkach eksploatacji. Łańcuch dostaw towarów podzielono na dwie kategorie: drogowy transport towarów neutralnych obejmujący proces załadunku/rozładunku

i przejazd głównymi arteriami komunikacyjnym i/ oraz transport drewna z uwzględnieniem wycinki drzew wraz z transportem do tartaku.

Aby zrealizować recenzowane osiągnięcie naukowe wykorzystano autorskie metody i narzędzia badawcze. Do najważniejszych osiągnięć należy zaliczyć:

- a) opracowanie metody wyznaczania strumienia energii w układzie wylotowym pojazdów samochodowych na podstawie wykonanych pomiarów w rzeczywistych warunkach eksploatacji,
- b) opracowanie konstrukcji generatora termoelektrycznego ATEG oraz wyznaczenie jego sprawności i wpływu na sprawność spalinowego układu napędowego,
- c) zdefiniowanie terminu „stopień hybrydyzacji” oraz określenie zalecanych warunków pracy pojazdów samochodowych z hybrydowym układem napędowym,
- e) opracowanie metody oceny emisji zanieczyszczeń i zużycia paliwa w łańcuchu dostaw towarów realizowanych przez standardowe pojazdy oraz specjalistyczne.

2.2. Ocena dorobku naukowego dr inż. Andrzeja Ziółkowskiego

Dorobek naukowy dr Andrzeja Ziółkowskiego to łącznie 60 publikacji w tym 11 jako cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych, 17 indeksowanych publikacji.

Indeks Hirscha habilitanta wynosi:

- wg bazy Web of Science 7,
- wg bazy Scopus 8,
- w bazie Google Scholar 10.

Liczba cytowań habilitanta:

- wg bazy Web of Science 110,
- wg bazy Scopus 156,
- w bazie Google Scholar 256.

Sumaryczny Impact Factor według bazy Web of Science 11,86.

Habilitant jest współautorem w 3 monografiach wieloautorskich.

Habilitant jest promotorem pomocniczym w 4 przewodach doktorskich:

1. Promotor pomocniczy pracy doktorskiej mgr. inż. Piotra Świątka pt. *Analiza dostosowania wybranych elementów silnika samochodowego do zastosowania w ultralekkim statku powietrznym*, data wszczęcia przewodu doktorskiego 21.11.2017 r. w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie Transport. Praca obroniona 21.12.2018 r.

2. Promotor pomocniczy pracy doktorskiej mgr. inż. Barbary Sokolnickiej pt. *Ograniczenie emisji cząstek stałych z silnika o zapłonie iskrowym z wtryskiem bezpośrednim z wykorzystaniem technologii katalityczno-filtracyjnej*, data wszczęcia przewodu doktorskiego 18.09.2018 r. w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie Transport.

3. Promotor pomocniczy pracy doktorskiej mgr. inż. Sławomira Tauberta pt. *Wpływ zastosowania umownego współczynnika rozcieńczenia DF na wskaźniki emisji*, data wszczęcia przewodu doktorskiego 17.04.2019 r. w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie Transport.

4. Promotor pomocniczy pracy doktorskiej mgr. inż. Karoliny Kurtyki pt. *Ekologiczna ocena samochodów osobowych o różnych napędach w drogowych testach emisyjnych*, data wszczęcia przewodu doktorskiego 26.04.2019 r. w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie Transport.

Przedstawiony dorobek naukowy po uzyskaniu stopnia doktora jest monotematyczny i związany z zagadnieniami poruszonymi w cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych i mieści się w dyscyplinie Inżynieria lądowa i transport. Zestawienie zbiorcze osiągnięć Habilitanta przedstawiono w Tabeli 2.

Tabela 2. Zestawienie zbiorcze osiągnięć Habilitanta

Lp.	Kryterium wg Rozporządzenia MNiSzW z dnia 01.09.2011 r.	Czy kandydat spełnia kryterium/liczba
1.	Autorstwo i współautorstwo publikacji w czasopismach z bazy JCR	Tak/17
2.	Patenty międzynarodowe i krajowe	Tak/ zgłoszone
3.	Uczestnictwo w programach europejskich, innych programach międzynarodowych i krajowych	Tak/2
4.	Kierowanie i udział w projektach badawczych	Tak/7
5.	Wygłaszanie referatów na międzynarodowych lub krajowych konferencjach naukowych	Tak/24
6.	Udział w komitetach organizacyjnych międzynarodowych lub krajowych konferencji naukowych	Tak/3
7.	Otrzymane nagrody i wyróżnienia	Tak/19
8.	Udział w konsorcjach i sieciach badawczych	Tak
9.	Udział w komitetach redakcyjnych i rad naukowych czasopism	Tak/1
10.	Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych	Tak/5
11.	Osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki	Tak/wiele
12.	Stáže w zagranicznych lub krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich	Tak
13.	Udział w zespołach eksperckich i konkursowych	Tak/2
14.	Recenzowanie projektów międzynarodowych i krajowych	Tak
15.	Recenzowanie publikacji w czasopismach międzynarodowych i krajowych	Tak/9
16.	Wykonanie ekspertyzy lub innego opracowania	Tak/8
17.	Opieka naukowa nad studentami	Tak/3

Habilitant przedstawił w dokumentach informację o zgłoszeniach patentowych.

Habilitant podczas swojej działalności zawodowej uczestniczył w pracach naukowo-badawczych z zakresu rozwoju silników spalinowych i układów napędowych pojazdów, badań emisji składników spalin silników spalinowych jak i ochrony środowiska. Działania w tym zakresie to min:

1. National Technical University of Ukraine „Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”, wizyta w ramach programu Erasmus+, nawiązanie współpracy dotyczące udziału w międzynarodowych konferencjach naukowych.
2. Lwowska filia Dnipro National University of Railway Transport named after academician V. Lazaryan , współpraca w zakresie organizacji konferencji “International Scientific and Practical Conference “Energy-Optimal Technologies, Logistic and Safety on Transport”, realizacja wspólnych przedsięwzięć naukowo-badawczych.
3. Politechnika Wrocławska, Wydział Mechaniczny, Katedra Inżynierii Pojazdów, współpraca w realizacji projektów badawczo-rozwojowych z zakresu wdrażania innowacyjnych rozwiązań ograniczających emisję zanieczyszczeń, przygotowywanie wspólnych publikacji naukowych.
4. Politechnika Warszawska, Wydział Inżynierii Materiałowej, współpraca w realizacji projektów badawczo-rozwojowych z zakresu wdrażania innowacyjnych rozwiązań ograniczających emisję zanieczyszczeń.
5. Politechnika Warszawska, Wydział Transportu, współpraca w realizacji projektów badawczo-rozwojowych z zakresu wdrażania innowacyjnych rozwiązań ograniczających emisję zanieczyszczeń.
6. Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Pojazdów Szynowych "TABOR", współpraca w realizacji projektów badawczo-rozwojowych z zakresu wdrażania innowacyjnych rozwiązań pojazdów szynowych oraz szynowodrogowych, opracowywanie konstrukcji pojazdów szynowo-drogowych, opracowanie metodyki uwzględniającej wykonywanie pomiarów emisji zanieczyszczeń i zużycia paliwa z pojazdów szynowych i szynowodrogowych, organizacja wspólnych konferencji naukowych, przygotowywanie publikacji naukowych, udział w międzynarodowych konferencjach naukowo-badawczych.

3. Działalność dydaktyczna oraz organizacyjna dr inż. Andrzeja Ziółkowskiego

Dr inż. Andrzej Ziółkowski prowadzi wszystkie formy zajęć dydaktycznych na Politechnice Poznańskiej. Są to wykłady, ćwiczenia, laboratoria i projekty. Przedmioty prowadzone przez dr Andrzeja Ziółkowskiego to min: Środowisko i ekologia, Ochrona środowiska, Silniki spalinowe, Ekologiczne aspekty stosowania spalinowych układów napędowych, Ekologiczne aspekty silników spalinowych, Elektronika w środkach transportu, Hybrydowe napędy środków transportu, Praca przejściowa, Praca dyplomowa.

Habilitant jest promotorem 3 prac dyplomowych inżynierskich i magisterskich na Wydziale Inżynierii Transportu.

Dr inż. Andrzej Ziółkowski działa w sferze organizacyjnej Uczelni, Wydziału jak i Instytutu. Działania organizacyjne to min:

1. Organizacja i uczestnictwo w Wydarzeniu Noc Naukowców na Politechnice Poznańskiej, prezentacja infrastruktury Instytutu Silników Spalinowych i Transportu, (2011-2017).
2. Organizacja i uczestnictwo w Wydarzeniu Dziewczyny na Politechnikę, prezentacja infrastruktury Instytutu Silników Spalinowych i Transportu, (2016-2018).

3. Udział w Targach Edukacyjnych z ramienia Wydziału Maszyn Roboczych i Transportu, (2011-2016).

4. Członek Wydziałowej Komisji Kwalifikacyjnej dla rekrutacji na studia stacjonarne drugiego stopnia, (2018-obecnie).

5. Członek Wydziałowej Komisji Stypendialnej dla doktorantów na Wydziale Maszyn Roboczych i Transportu w roku akademickim 2013/2014.

4. Podsumowanie opinii w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego doktorowi Andrzejowi Ziółkowskiemu

Tematyka osiągnięcia naukowego przedstawionego przez habilitanta jest nowoczesna i powiązana z współczesnymi tendencjami w zakresie budowy i eksploatacji silników spalinowych i układów napędowych pojazdów, o dużych wartościach użytkowych. Treści zawarte w powiązanych tematycznie artykułach zawierają duży potencjał naukowy, zastosowane metody badań są nowoczesne, a uzyskane wyniki są oryginalne i nowatorskie.

Dr inż. Andrzej Ziółkowski posiada duży i tematycznie ukierunkowany w zakresie rozpatrywanych zagadnień dorobek publikacyjny po doktoracie. Zawiera on szereg oryginalnych i ważnych wyników badań.

Osiągnięcie naukowe wnosi istotny wkład do rozwoju silników spalinowych i układów napędowych pojazdów jak i ochrony środowiska oraz dyscypliny naukowej Inżynieria lądowa i transport.

Bardzo pozytywnie oceniam również dorobek dydaktyczny i organizacyjny dr inż. Andrzeja Ziółkowskiego.

Po zapoznaniu się treścią 11 zaplanowanych i powiązanych tematycznie artykułów naukowych nt. *Empiryczna ocena możliwości ograniczenia emisji zanieczyszczeń i zużycia paliwa z pojazdów napędzanych silnikami spalinowymi* dokumentujących osiągnięcie naukowe, stanowiące podstawę ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego przez dr inż. Andrzeja Ziółkowskiego, oraz w oparciu o analizę dokumentów dostarczonych przez habilitanta, dotyczących działalności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej, wyrażam opinię, że dr inż. Andrzej Ziółkowski spełnia wszystkie wymagania stawiane przez regulacje prawne oraz środowisko akademickie w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie Inżynieria lądowa i transport.

Uważam, że osiągnięcie naukowe - 11 zaplanowanych i powiązanych tematycznie artykułów naukowych nt. *Empiryczna ocena możliwości ograniczenia emisji zanieczyszczeń i zużycia paliwa z pojazdów napędzanych silnikami spalinowymi* - dorobek naukowy, dydaktyczny i organizacyjny dr inż. Andrzeja Ziółkowskiego spełniają wszystkie warunki określone w art. 219 ust. 1 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85 z późn. zm. i kwalifikuje dr inż. Andrzeja Ziółkowskiego do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego w dziedzinie Nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie Inżynieria lądowa i transport.

Wnioskuje zatem o nadanie dr. inż. Andrzejowi Ziółkowskiemu stopnia doktora habilitowanego Nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie naukowej Inżynieria lądowa i transport.

Zacek Nowakowski