

Recenzja dorobku naukowego i dydaktycznego dr inż. Andrzeja Ziółkowskiego

1. Podstawa formalna recenzji

Recenzja została wykonana na podstawie zlecenia Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Lądowa i Transport Politechniki Poznańskiej prof. dr hab. inż. Jacka Pielechy (pismo RD/h/4/03/2020 z dnia 03.11.2020 r.), który działa w imieniu Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów Naukowych oraz Rady Dyscypliny Inżynieria Lądowa i Transport Politechniki Poznańskiej. Jako podstawę do opracowania recenzji posłużyła dokumentacja dorobku przedstawiona przez Habilitanta do oceny w ramach postępowania habilitacyjnego wszczętego 27.10.2020 r. w dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne w dyscyplinie Inżynieria Lądowa i Transport. Recenzja obejmuje ocenę „osiągnięcia naukowego” oraz „aktywności naukowej” i została przygotowana zgodnie z kryteriami oceny ujętymi w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 01.09.2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz. U. z 2011 r. nr 196, poz. 1165) oraz odpowiada wymaganiom określonym w art. 16 ust. 4 ustawy z dnia 14 marca 2003r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017 r. poz. 1789).

2. Ocena osiągnięć naukowych

2.1 Charakterystyka osiągnięcia naukowo-badawczego będącego podstawą wniosku o uzyskanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Habilitant przedłożył, do oceny jako osiągnięcie naukowo-badawcze, monotematyczny zbiór publikacji pod tytułem „**Empiryczna ocena możliwości ograniczenia emisji zanieczyszczeń i zużycia paliwa z pojazdów napędzanych silnikami spalinowymi**”. Publikacje te zostały wydane po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych. W jego skład wchodzi: cztery artykuły z czasopism z listy A MNiSW, indeksowane w Journal Citation Reports, Web of Science Core Collection, cztery referaty z konferencji naukowych ujętych w czasopismach indeksowanych w bazie Scopus i innych bazach, trzy rozdziały w monografiach naukowych o zasięgu międzynarodowym.

Łączny dorobek publikacyjny przedstawiony do oceny osiągnięcia naukowo-badawczego składa się z 11 punktowanych publikacji na które składają się:

- A. 4 publikacje z listy A MNiSW.
- B. 4 publikacje z listy B MNiSW.
- C. 3 rozdziały w monografiach naukowych o zasięgu międzynarodowym.

A - Artykuły w czasopismach z listy A MNiSW, indeksowane w Journal Citation Reports, Web of Science Core Collection)

- Fuć P., Lijewski P., Ziółkowski A., Dobrzyński M.: Dynamic Test 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), udział habilitanta 50%,
- 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: 10.1051/mateconf/201711800024 (15 pkt. MNiSW, WoS), udział habilitanta 100%,
- 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), udział habilitanta 20%,
- 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), udział habilitanta 18%.

B - Recenzowane materiały z konferencji międzynarodowych, uwzględnione w uznanej bazie publikacji naukowych o zasięgu międzynarodowym:

- 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), udział habilitanta 50%,
- Ziółkowski A., Daszkiewicz P., Rymaniak Ł., 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:10.1051/mateconf/201929402002, udział habilitanta 60% ,
- 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), udział habilitanta 70 % ,
- 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), udział habilitanta 60%.

C - Rozdziały w monografiach naukowych o zasięgu międzynarodowym.

- 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) udział habilitanta 55%,

- 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., Kędziński P., Szurgott A. AIP Conference Proceedings, 2078, 2019, 020052-1-8, doi: 10.1063/1.5092055 (20 pkt. MNiSW, WoS), udział habilitanta 70%,
- 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), udział habilitanta 55%.

Szczegółowy udział naukowy habilitanta oraz wszystkich współautorów w wymienionych pracach przedstawionych jako osiągnięcie naukowe został podany w oświadczeniach. Średni udział procentowy kandydata we wszystkich 11 zgłoszonych do osiągnięcia naukowego artykułach wynosi ponad 50% z tym iż tylko jedna publikacja jest jednoimienna, a pozostałe ze względu na interdyscyplinarność i zaawansowany technicznie proces badawczy wykorzystujący nowoczesną aparaturę pomiarową są wieloimienne. **Wynik ten moim zdaniem uprawnia habilitanta do przedłożenia wyżej wymienionego cyklu prac jako podstawy wniosku o uzyskanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.**

2.2. Charakterystyka pozostałych osiągnięć naukowych.

Należy zaznaczyć, że jest to jedynie część działalności publikacyjnej Habilitanta. Kandydat jest współautorem 8 prac opublikowanych po uzyskaniu w 2016 roku stopnia doktora nauk technicznych w dyscyplinie Budowa i Eksploatacja Maszyn z których najbardziej wartościowe są artykuły:

- Rymaniak Ł., Fuć P., Lijewski P., Kamińska M., Daszkiewicz P., Ziółkowski A.: Evaluating the environmental costs in Poland of city buses meeting the Euro VI norm based on tests in real operating conditions. Archives of Transport, 52 (4), 2019, 109-115, doi: 10.5604/01.3001.0014.0212 (70 pkt wg MNiSW),
- Fuć P., Rymaniak Ł., Ziółkowski A., Andrzejewski M., Daszkiewicz, P.: Pollutant emissions analysis of a hybrid drive bus in a SORT 2 test. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 421 (4), 2018, 042020:1-10, doi:10.1088/1757-899X/421/4/042020 (15 pkt wg MNiSW, WoS).

a pozostałe to publikacje o wartości od 5 do 7 pkt wg. MNiSW.

2.2. Tematyka osiągnięcia naukowo - badawczego

Osiągnięcie naukowo-badawcze habilitanta polega na opracowaniu metod mających na celu ograniczenie emisji zanieczyszczeń i zużycia paliwa z pojazdów napędzanych tłokowymi silnikami spalinowymi. Tematyka ta jest bardzo aktualna i jest realizowana w ośrodkach badawczo-rozwojowych w przemyśle motoryzacyjnym w całej Europie. Wynika to z ciągłego zaost్రzania przepisów dotyczących emisji gazów wylotowych w tym emisji CO, THC, NO_x, PM i PN oraz CO₂ z pojazdów samochodowych. Aby spełnić coraz to nowsze wymagania emisji producenci dążą do ograniczenia zużycia energii oraz zmniejszenia emisji

substancji szkodliwych przez układy napędowe. W tym celu stosowanych jest szereg rozwiązań w tym:

- zmiany konstrukcyjne silników spalinowych,
- zastosowanie alternatywnych układów napędowych,
- zastosowanie paliw alternatywnych,
- rozwój systemów oczyszczania spalin,
- rozwój układów odzyskujących energię.

Habilitant zdefiniował i ograniczył tematykę realizowanych przez siebie prac naukowych w ramach swojego osiągnięcia naukowego do następujących zagadnień:

- opracowania metody odzysku energii gazów wylotowych,
- zdefiniowana stopnia hybrydyzacji układów napędowych w pojazdach samochodowych w zależności od warunków ruchu.

Habilitant w swoich pracach pomija tak istotne zagadnienia jak:

- metody ograniczania powstawania substancji szkodliwych w komorze spalania
- metody oczyszczania gazów spalinowych w tym zastosowanie reaktorów katalitycznych i filtrów cząstek stałych

Takie podejście jest wyborem Habilitanta ale jest znacznym ograniczeniem tematyki rozwiązywanych zagadnień, upraszczającej problemy ograniczania emisji do wyżej 2 wymienionych zagadnień, co z drugiej strony umożliwia precyzyjniejsze i węższe prowadzenie kosztownej metodyki badawczej i analitycznej udowadniającej zamierzenia Habilitanta. Niestety klóci się to z ambitnie sformułowanym tytułem osiągnięcia naukowego Habilitanta pod tytułem „**Empiryczna ocena możliwości ograniczenia emisji zanieczyszczeń i zużycia paliwa z pojazdów napędzanych silnikami spalinowymi**”. Moim zdaniem tytuł ten powinien być ograniczony do zagadnień które rozwiązuje Habilitant.

2.3. Charakterystyka osiągnięcia naukowo-badawczego

Od wielu dziesięcioleci prowadzone są intensywne prace naukowo-badawcze mające na celu wykorzystanie energii gazów wylotowych, zmierzające do zwiększenia sprawności ogólnej tłokowych silników spalinowych. Do tej pory podstawowym sposobem wykorzystania tej energii było stosowanie turbosprężarek, szczególne w silnikach o zapłonie samoczynnym. Oprócz układów doładowania turbosprężarkowego, stosowanych jest obecnie wiele innych rozwiązań wykorzystujących energię gazów wylotowych. Zaliczyć do nich można generatory termoelektryczne TEG (Thermoelectric Generator). Habilitant zdefiniował pojęcie ATEG jako generator termoelektryczny w zastosowaniach motoryzacyjnych. 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 go dodatkowo w układ pomiarowy rejestrujący temperaturę, ciśnienie w wymienniku oraz napięcie i natężenie prądu wygenerowane przez moduły termoelektryczne. Nadrzędnym zadaniem generatora ATEG jest zwiększenie efektywności spalinowych układów napędowych. Jest to realizowane przez wykorzystanie, jak błędnie twierdzi Habilitant, energii „chemicznej” lecz poprawnie energii „cieplnej” zwartej w spalinach pod postacią strumienia energii odprowadzanej z gazami wylotowymi. Wskutek zjawiska termoelektrycznego moduły TEM wytwarzają prąd elektryczny, który wspomaga działanie sieci elektrycznej pojazdu prowadząc do zmniejszenia mocy i rozmiarów klasycznego alternatora, co przekłada się na obniżenie zużycia paliwa i emisji CO₂.

Habilitant proponuje metodykę badawczą, która poza pomiarem podstawowych wielkości termodynamicznych gazów wylotowych (temperatura, ciśnienie, masowe natężenie przepływu) zakłada wykorzystanie nowoczesnych narzędzi badawczych, takich jak: mobilne przyrządy do pomiaru emisji zanieczyszczeń z grupy PEMS oraz silnikowe stanowiska hamulcowe wyposażone w hamownię dynamiczną umożliwiającą odwzorowanie rzeczywistego cyklu jezdni pojazdu. Chciałbym tutaj Habilitantowi przypomnieć iż te metody pomiaru emisji są metodami homologacyjnymi powszechnie stosowanymi między innymi na Politechnice Poznańskiej, a nie metodami autorskimi zaproponowanymi przez Habilitanta.

Proponowana przez Habilitanta metoda pomiarowa przepływu energii cieplnej pozwala nie tylko na określenie ilości energii, ale także na jej rozkład w poszczególnych częściach układu wylotowego silnika spalinowego. Habilitant analizując rozkład energii w układach wylotowych badanych pojazdów, twierdzi, że większość energii cieplnej gazów wylotowych jest Jego zdaniem „**tracona**” w poza silnikowych układach oczyszczania gazów wylotowych, tj. w reaktorach katalitycznych oraz filtrach cząstek stałych. Habilitant twierdzi że jest to spowodowane absorpcją energii cieplnej przez nośniki katalityczne, w których zachodzą reakcje chemiczne **redukcji i utleniania**. Muszę w tym miejscu wyraźnie stwierdzić iż

Habilitant w sposób nieuprawniony twierdzi iż w większość energii cieplnej gazów wylotowych jest **tracona** w poza silnikowych układach oczyszczania gazów wylotowych, być może nie zdając sobie sprawy iż ta energia cieplna przyczynia się do obniżenia emisji składników szkodliwych nawet o około 90% i wobec tego **nie jest tracona**, ale być może w większym stopniu jest wykorzystana do obniżenia emisji niż generatory termoelektryczne TEG. Muszę jeszcze dodać do wiadomości Habilitanta, że energia utleniania takich składników spalin jak CO, THC i H₂ nie może prowadzić do absorpcji energii, lecz przeciwnie do jej wydzielania w reaktorach. I tak w reaktorze TWC w silnikach ZI wyżej wymienione reakcje mogą prowadzić do wzrostu temperatury spalin nawet o kilkadziesiąt stopni Celsjusza.

W części dotyczącej zdefiniowania stopnia hybrydyzacji Habilitant wyznaczył stopień hybrydyzacji układów napędowych do których zaliczyć należy napęd hybrydowy oraz typu range extender. 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 Habilitant dokonał analizy danych zarejestrowanych z pokładowego systemu ODB/EOBD, wybranych parametrów pracy silnika spalinowego. Do oceny pracy układu przyjęto oznaczenia 0 – 1, w którym 0 oznacza wykorzystanie do napędu wyłącznie silnika spalinowego, a 1 gdy wykorzystywana jest wyłącznie część elektryczna układu napędowego. W pracach badawczych Habilitant niestety nie bierze pod uwagę równoległego trybu pracy układu napędowego, gdzie wykorzystywana jest łącznie energia z silnika spalinowego i części elektrycznej. Do oceny warunków pracy silników spalinowych stanowiących pierwotne źródło energii w napędach hybrydowych Habilitant zastosował charakterystyki udziału czasu pracy (gęstości czasowej) wyznaczone w przedziałach prędkości obrotowej wału korbowego i obciążenia silnika.

Habilitant dokonał porównania dwóch pojazdów samochodowych z napędem hybrydowym o konfiguracji równoległo-szeregowej (pojazd A) oraz z konwencjonalnym z bezpośrednim wtryskiem benzyny (pojazd B). Pomiary wykonał na trasie badawczej, która złożona była z dwóch faz jazdy miejskiej, jednej pozamiejskiej oraz jednej autostradowej korzystając z aparatury PEMS. Dla pojazdu A udział części elektrycznej układu hybrydowego występował wyłącznie w warunkach jazdy miejskiej. W jeździe pozamiejskiej i autostradowej

wykorzystywany był wyłącznie silnik spalinowy. Dla pojazdu A wartość natężenia emisji CO₂ wyniosła 2,4 g/s. Dla pojazdu B uzyskano średnie natężenie emisji CO₂ wynoszące 8 g/s. Na podstawie wykonanej analizy stwierdzono, że stopień hybrydyzacji w całym przejeździe dla pojazdu A wyniósł 31% i występował wyłącznie w warunkach jazdy miejskiej. Znaczący udział wykorzystania energii elektrycznej do napędu pojazdu A w obu fazach jazdy miejskiej odzwierciedlił się w niższym przebiegowym zużyciu paliwa odpowiednio o 1,1 dm³/100 km i 3,1 dm³/100 km w odniesieniu do pojazdu B. Tak duża różnica w ostatnim etapie trasy badawczej wynikała z udziału napędu elektrycznego. Jazda w warunkach miejskich cechuje się dużą zmiennością przyspieszeń pojazdu, co zwiększa możliwość wykorzystania rekuperacji energii hamowania. W jeździe pozamiejskiej i autostradowej udział procesu rekuperacji energii jest ograniczony, co powoduje, że pojazdy z napędem hybrydowym zużywają więcej paliwa niż konwencjonalne silniki spalinowe.

Habilitant potwierdził tą zależność wynikami zrealizowanych pomiarów, gdzie pojazd B w rozpatrywanych warunkach uzyskał mniejsze przebiegowe zużycie paliwa o 8 i 11% niż pojazd A.

3. Ocena współpracy międzynarodowej i krajowej Habilitanta

3.1. Współpraca międzynarodowa z uczelniami technicznymi

W ramach kontaktów międzynarodowych Politechniki Poznańskiej Habilitant współpracował z Uniwersytetami Ukraińskimi takimi jak:

1. National Technical University of Ukraine „Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute” (37, Peremogy Ave., 03056 Kyiv Ukraine) – 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 (ul. Ivanna Blazhkevych 12A, 79025 Lwów) – współpraca w zakresie organizacji konferencji “International Scientific and Practical Conference “Energy-Optimal Technologies, Logistic and Safety on Transport”, realizacja wspólnych przedsięwzięć naukowo-badawczych.

3.2. Współpraca krajowa z uczelniami technicznymi i jednostkami badawczo-rozwojowymi

- Politechnika Wrocławska, Wydział Mechaniczny, Katedra Inżynierii Pojazdów,
- Politechnika Warszawska, Wydział Inżynierii Materiałowej,
- Politechnika Warszawska, Wydział Transportu,
- Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Pojazdów Szynowych "TABOR",
- Sieć Badawcza Łukasiewicz – Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych,
- Instytut Badań i Rozwoju Motoryzacji BOSMAL Sp. z o.o.

3.3. Wdrożenia zrealizowane po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych

1. Wdrożenie do produkcji oraz regularnej sprzedaży we firmie Solaris Bus & Coach S.A. wyniku realizacji projektu: Opracowanie innowacyjnego akumulatorowo kondensatorowego zasobnika energii dla pojazdów z napędami alternatywnymi.
2. Wdrożenie do produkcji oraz regularnej sprzedaży we firmie ODIUT Automex Sp. z .o.o. wyniku realizacji projektu: Pierwszy polski system do badań parametrów szybkozmiennych nowoczesnych napędów pojazdów samochodowych.

3. Wdrożenie do produkcji oraz regularnej sprzedaży we firmie P.P.K. Lindo Catsystem Sp. z .o.o. wyniku realizacji projektu: Opracowanie innowacyjnego układu oczyszczania spalin z cząstek stałych do pojazdów pozadrogowych wspomaganego przez sturbulizowanie przepływu oraz nanometryczny materiał katalityczny.

3.4. Organizacja sympozjów naukowych oraz szkoleń

1. Organizacja szkolenia odbywającego się na Politechnice Poznańskiej dla pracowników Instytutu Badań i Rozwoju Motoryzacji BOSMAL Sp. z o.o.
2. Organizacja sympozjum naukowego odbywającego na Politechnice Poznańskiej. Omówienie realizacji projektu realizowanego w ramach Programu Badań Stosowanych pt.: Opracowanie innowacyjnego układu odzysku energii z gazów wylotowych pojazdów napędzanych silnikami spalinowymi i układami hybrydowymi, nr PBS1/A6/7/2012.
3. Współorganizacja sympozjum naukowego odbywającego się na Politechnice Warszawskiej w dniu 27.01.2015. Omówienie realizacji projektu realizowanego w ramach Programu Badań Stosowanych pt.: Opracowanie innowacyjnego układu odzysku energii z gazów wylotowych pojazdów napędzanych silnikami spalinowymi i układami hybrydowymi, nr PBS1/A6/7/2012.
4. Współorganizacja sympozjum naukowego odbywającego się na Politechnice Warszawskiej. Omówienie realizacji projektu realizowanego w ramach Programu Badań Stosowanych pt.: Opracowanie innowacyjnego układu odzysku energii z gazów wylotowych pojazdów napędzanych silnikami spalinowymi i układami hybrydowymi, nr PBS1/A6/7/2012.
5. Organizacja sympozjum naukowego odbywającego na Politechnice Poznańskiej. Omówienie realizacji projektu realizowanego w ramach Programu Badań Stosowanych pt.: Opracowanie innowacyjnego układu odzysku energii z gazów wylotowych pojazdów napędzanych silnikami spalinowymi i układami hybrydowymi, nr PBS1/A6/7/2012.

4. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych i organizacyjnych oraz popularyzujących naukę

4.1. Zajęcia dydaktyczne realizowane na Politechnice Poznańskiej

4.1.1. Zajęcia realizowane na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych

- Środowisko i ekologia – **wykład** i ćwiczenia, laboratorium, Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu, kierunek Mechanika i budowa maszyn, I st,
- Ekologiczne aspekty silników spalinowych – **wykład**, Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu, kierunek Mechanika i budowa maszyn, II st.

Ponadto szereg laboratoriów i projektów

4.1.2. Studia podyplomowe

1. Ekologiczne aspekty ruchu drogowego – wykład pt. Podstawy Rzeczoznawstwa w Technice Samochodowej realizowanym przez Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu Politechniki Poznańskiej oraz Stowarzyszenie Rzeczoznawców Techniki Samochodowej Ruchu Drogowego.
2. Diagnostyka silników spalinowych – wykład i laboratorium pt. Podstawy Rzeczoznawstwa w Technice Samochodowej realizowanym przez Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu Politechniki Poznańskiej oraz Stowarzyszenie Rzeczoznawców Techniki Samochodowej

Ruchu Drogowego.

4.2. Promotorstwo pomocnicze w przewodach doktorskich

Promotor pomocniczy

1. Promotor pomocniczy pracy doktorskiej mgr. inż. Piotra Świątka pt. Analiza dostosowania wybranych elementów silnika samochodowego do zastosowania w ultralekkim statku powietrznym, dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie Transport. **Praca obroniona** 21.12.2018r.
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, w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie Transport. **Praca w toku.**
3. Promotor pomocniczy pracy doktorskiej mgr. inż. Sławomira Tauberta pt. Wpływ zastosowania umownego współczynnika rozcieńczenia DF na wskaźniki emisji, w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie Transport. **Praca w toku.**
4. Promotor pomocniczy pracy doktorskiej mgr. inż. Karoliny Kurtyki pt. Ekologiczna ocena samochodów osobowych o różnych napędach w drogowych testach emisyjnych, w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie Transport. **Praca w toku.**

4.3. Opieka naukowa nad studentami

1. Promotor 2 prac inżynierskich zrealizowanych na Wydziale Inżynierii Transportu.
2. Promotor 1 pracy magisterskiej zrealizowanej na Wydziale Inżynierii Transportu.

5. Pełnione funkcje oraz członkostwo w organizacjach

Do najważniejszych funkcji Habilitanta pełnionych w organizacjach naukowych należą.

1. Członek Polskiego Towarzystwa Naukowego Silników Spalinowych.
2. Członek Society of Automotive Engineering.
3. Członek International Thermoelectric Society.
4. Członek komitetu redakcyjnego kwartalnika Combustion Engines wydawanego przez Polskie Towarzystwo Naukowe Silników Spalinowych (20 pkt. MNiSW).

6. Osiągnięcia popularyzujące naukę

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 w latach 2011-2016 z ramienia Wydziału Maszyn Roboczych i Transportu.

7. Podsumowanie najważniejszych osiągnięć naukowych

Podsumowując wykonane prace w ramach prezentowanego osiągnięcia naukowego należy stwierdzić że Habilitant zrealizował postawiony cel. Aby go osiągnąć wykorzystał nowoczesne narzędzia badawcze i opracował innowacyjne metodyki badawcze, dzięki którym możliwa była dokładna ocena emisji zanieczyszczeń i zużycia paliwa z pojazdów samochodowych oraz z pojazdów o zastosowaniach poza drogowych.

- opracowanie metody wyznaczania strumienia energii w układzie wylotowym pojazdów samochodowych na podstawie wykonanych pomiarów w rzeczywistych warunkach eksploatacji,
- opracowanie konstrukcji generatora termoelektrycznego ATEG oraz wyznaczenie jego sprawności i wpływu na sprawność spalinowego układu napędowego,
- zdefiniowanie terminu „stopień hybrydyzacji” i wyznaczenie jego wartości w zależności od warunków prowadzenia pomiarów,
- zdefiniowanie optymalnych warunków pracy dla pojazdów samochodowych z hybrydowym układem napędowym oraz typu range extender,
- opracowanie metody oceny emisji zanieczyszczeń i zużycia paliwa w łańcuchu dostaw towarów realizowanych przez standardowe pojazdy oraz specjalistyczne maszyny.

Reasumując, oświadczam, że przedstawiony do recenzji dorobek naukowy pod wspólnym tytułem „**Empiryczna ocena możliwości ograniczenia emisji zanieczyszczeń i zużycia paliwa z pojazdów napędzanych silnikami spalinowymi**”. jest oryginalny i stanowi znaczny wkład Habilitanta w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria Lądowa i Transport, a zatem spełnia warunki stawiane w postępowaniu habilitacyjnym (Art. 16, ust. 1 „Ustawy o stopniach i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki” z dnia 14 marca 2003 r.).

W oparciu o Dziennik Ustaw RP z dnia 27 września 2017 r. Poz. 1789 w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki stwierdzam że w obszarze nauk technicznych zgodnie z §3:

- punkt 4a - Habilitant jest autorem 1 publikacji i współautorem 3 publikacji w czasopismach z bazy JCR,
- punkt 4c - jest współautorem 3 zgłoszeń patentowych,
- punkt 4d - wynalazki, wzory użytkowe i przemysłowe, które uzyskały ochronę i zostały wystawione na międzynarodowych lub krajowych wystawach lub targach,

W oparciu o Rozporządzenie MNiSzW z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego stwierdzam, że Habilitant po uzyskaniu stopnia doktora, zgodnie z §4 posiada:

- 1) autorstwo lub współautorstwo monografii, publikacji naukowych w czasopismach międzynarodowych lub krajowych innych niż znajdujące się w bazach lub na liście, o których mowa w § 3, dla danego obszaru wiedzy;
 - współudział w opracowaniu **3** monografii naukowych o zasięgu międzynarodowym uwzględnionych w bazie WoS
 - współudział w **4** recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, uwzględnionych w uznanych bazach konferencji naukowych:
 - współautorstwo **2** publikacji o wartości 70 i 15 pkt a listy A oraz 6 publikacji z listy B MNiSW nie wymienionych w osiągnięciu naukowym
- 2) brak danych;
- 3) sumaryczny impact factor publikacji naukowych według listy JCR zgodnie z rokiem opublikowania - **11,86**
- 4) liczbę cytowań publikacji według bazy WoS – **89 cytowań**
- 5) indeks Hirscha opublikowanych publikacji według bazy WoS - **6**
- 6) kierowanie międzynarodowymi lub krajowymi projektami badawczymi lub udział w takich projektach - **7**
- 7) międzynarodowe lub krajowe nagrody za działalność naukową – brak danych

- 8) wygłoszenie referatów na międzynarodowych lub krajowych konferencjach tematycznych - 24

8. Ocena końcowa

Uwzględniając wszystkie elementy dorobku naukowo-badawczego i dydaktycznego Habilitanta ze szczególnym wyróżnieniem zbioru monotematycznych publikacji zatytułowanych „**Empiryczna ocena możliwości ograniczenia emisji zanieczyszczeń i zużycia paliwa z pojazdów napędzanych silnikami spalinowymi**”, stwierdzam, że dr inż. Andrzej Ziółkowski wniósł istotny wkład w rozwój nauk inżynierijno-technicznych w dyscyplinie naukowej Inżynieria Lądowa i Transport.

W związku z powyższym stwierdzam że przedstawiony do recenzji dorobek stanowiący przedmiot postępowania Komisji Habilitacyjnej spełnia warunki określone w art. 219

ust. 1 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85 z późn. zm.) i kwalifikuje dr Andrzeja Ziółkowskiego do dalszego kontynuowania procedury zmierzającej do nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie *Nauk inżynierijno-technicznych w dyscyplinie Inżynieria Lądowa i Transport na forum Rady Dyscypliny Inżynieria Lądowa i Transport Politechniki Poznańskiej.*

