

Recenzja

osiągnięć naukowych dr. inż. **Przemysława Motyla** wykonana na zlecenie prof. dr. hab. Sławomira Bukowskiego, Rektora Uniwersytetu Radomskiego im. Kazimierza Pułaskiego (pismo PK-042/30/38/h-r/2024 z dn. 25.06.2024 r.)

A. Charakterystyka zawodowa Habilitanta

Przemysław Motyl obronił pracę doktorską pt.: „*Algorytmy numeryczne wyznaczania ruchu cieczy lepkiej metodą dekompozycji pola prędkości*” na Wydziale Mechanicznym Politechniki Radomskiej w roku 2011. Promotorem rozprawy był prof. dr hab. inż. Zbigniew Kosma.

Od roku 2005 Habilitant jest związany z uczelnią radomską, początkowo jako asystent w Zakładzie Komputerowych Metod Inżynierskich Instytutu Mechaniki Stosowanej i Energetyki Politechniki Radomskiej (do roku 2011), następnie jako adiunkt w tym zakładzie w latach 2011-2019 i od 2019 roku do chwili obecnej jako adiunkt w Katedrze Mechaniki Stosowanej i Mechatroniki na Wydziale Mechanicznym Uniwersytetu Radomskiego.

W latach 2011-2012 Kandydat pracował na stanowisku inżyniera ds. analizy obliczeniowej CFD w Pracowni Ogniw Paliwowych Instytutu Energetyki w Warszawie

B. Ocena osiągnięcia naukowego

Podstawą do ubiegania się o stopień naukowy dr. hab. nauk technicznych w dyscyplinie *inżynieria mechaniczna* jest cykl 6 powiązanych tematycznie publikacji pod wspólnym tytułem „*Wybrane aspekty wykorzystania biomasy i odpadów jako paliw w niskoemisyjnych technologiach instalacji kotłowych – modelowanie numeryczne, projektowanie, eksploatacja*”.

Przedstawiony do oceny cykl publikacji w zasadzie dotyczy modelowania numerycznego procesu spalania z użyciem komercyjnego programu komputerowego Fluent (Ansys). W poszczególnych publikacjach rozpatrywany był odmienny typ kotła, rodzaj paliwa i związany z tym przebieg procesu spalania. Z analizy przedłożonych publikacji wynika, że zainteresowania naukowe Habilitanta zmieniały się w zależności od realnych potrzeb rynkowych i pewnie tym należy tłumaczyć zaproponowaną przez niego kolejność artykułów.

Bardziej celowe wydaje się jednak omówienie dokonań Habilitanta w aspekcie jego rozwoju naukowego w czasie.

Najstarsza z przedstawionych publikacji - oznaczona jako P4, pochodzi z roku 2016 i dotyczy ważnego zagadnienia współspalania węgla kamiennego z gazem ziemnym w konwencjonalnym kotle pyłowym OP230. Najważniejszym osiągnięciem Habilitanta w tym zakresie jest wykazanie, że współspalanie paliwa gazowego o dużym udziale metanu z węglem może prowadzić do 40% ograniczenia emisji NO_x w porównaniu do przypadku spalania jedynie węgla.

Druga praca z tego obszaru - oznaczona jako P3 jest z roku 2018 i dotyczy modelowania numerycznego współspalania gazu syntezowego o dużej zawartości wodoru pochodzącego ze zgazowania biomasy, również w kotle OP230. W wyniku wielowariantowych symulacji numerycznych Habilitant wykazał, jak istotne jest położenie dysz gazu syntezowego w stosunku do palników węglowych na emisję NO_x .

Praca oznaczona jako P1 pochodzi z roku 2020 i dotyczy modelowania numerycznego i badań eksperymentalnych spalania drewna w postaci pojedynczego polana w piecu kominkowym. Na podstawie obliczonych rozkładów temperatury spalin, a także ich składu, Habilitant wraz z zespołem zaproponował modyfikacje konstrukcji pieca pozwalające na podwyższenie jego sprawności o ok. 16% w porównaniu do wersji pierwotnej.

Praca oznaczona jako P2 jest również z roku 2020 i dotyczy modelowania numerycznego i badań eksperymentalnych spalania biomasy w postaci pelletu w palniku retortowym. Najważniejszym osiągnięciem naukowym Habilitanta w tej pracy jest zaproponowanie trzyetapowego, pół-empirycznego modelu spalania pelletu. W wyniku złożonych obliczeń cieplno-przepływowych wspartych badaniami eksperymentalnymi, zaproponowano oryginalną konstrukcję kotła do zastosowań w gospodarstwach domowych.

W pracy P5 z roku 2022 podjęto numeryczno-eksperymentalną próbę wyznaczenia stref o podwyższonym ryzyku występowania korozji chlorowej w kotle opisanym w P2, który tym razem był zasilany pelletem ze słomy jęczmiennej. Na podstawie wyników obliczeń numerycznych pól temperatury i pól koncentracji O_2 i CO_2 wyznaczono strefy, w których mogą powstawać warunki sprzyjające korozji chlorowej. Następnie eksperymentalnie określono odporność próbek wybranych materiałów konstrukcyjnych na korozję chlorową. Uzyskane wyniki mają niewątpliwie dużą wartość aplikacyjną.

Ostatnia z przedstawionych prac – oznaczona jako P6, pochodzi z roku 2022 i dotyczy badań eksperymentalnych emisji do otoczenia związków metali ciężkich powstających w wyniku spalania odpadów gumowych, osadów ściekowych i paliwa SRF (Solid Recovered Fuels) w

piecach muflowych. Standardową procedurą obniżania emisji związków metali ciężkich w procesach spalania jest wiązanie ich w pozostałości popiołowej. W przedstawionej pracy jako dodatki immobilizujące użyto boksyt, dolomit i tlenek wanadu (V_2O_5). Przeprowadzone testy nie pozwoliły na sformułowanie ogólnej zasady użycia wymienionych dodatków, których skuteczność zależy od rodzaju paliwa, temperatury spalania i oczywiście immobilizowanego związku chemicznego. Uzyskane wyniki są jednak wartościowe w odniesieniu do kombinacji poszczególnych odpadów, zawartych w nich związkach metali ciężkich i testowanych dodatków immobilizujących.

Przedłożony monotematyczny cykl artykułów pokazuje kompetencje Habilitanta w zakresie symulacji numerycznych i badań eksperymentalnych złożonych zjawisk cieplno-przepływowych występujących w kotłach różnego rodzaju. Wszystkie artykuły są współautorskie i zostały opublikowane w języku angielskim, w czasopismach o zasięgu międzynarodowym. W szczególności prace oznaczone jako P1, P2, P5 i P6 zostały opublikowane w *Energies* (140 pkt.), praca P3 ukazała się w *J. Thermal Science* (70 pkt.), a praca P4 w *Zeszytach Naukowych PRz* (brak w wykazie).

Nie podano udziału procentowego Habilitanta w poszczególnych publikacjach, natomiast opisy słowne pozwalały na jednoznaczną ocenę wkładu Habilitanta.

W mojej opinii osiągnięcie naukowe przedstawione w cyklu powiązanych tematycznie publikacji spełnia warunki stawiane osobom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego w dyscyplinie inżynieria mechaniczna.

C. Opinia o pozostałych osiągnięciach

Lista publikacji Habilitanta zawiera 14 pozycji, w tym 6 artykułów zgłoszonych jako podstawa wniosku o nadanie stopnia dr. hab. w czasopismach umieszczonych w wykazie czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych (komunikat Ministra Edukacji i Nauki z dnia 17.07.2023 r.). Sumaryczny impact factor publikacji naukowych wynosi 16.69. Łączna liczba cytowań (z wyłączeniem autocytowań) wynosi 24 (wg WoS). Indeks Hirscha – również wg WoS, to 3. Habilitant jest współautorem 1 monografii, autorem 1 i współautorem 13 rozdziałów w monografiach.

Habilitant był wykonawcą w 9 projektach badawczych w projektach finansowanych w drodze konkursów krajowych. Habilitant aktywnie współpracuje z regionalnymi firmami w zakresie R&D. Brał też udział w wykonaniu opracowań dla firm z branży energetycznej. Habilitant

uczestniczył w 13 konferencjach, w tym 3 zagranicznych. Współorganizował 2 konferencje, w tym 1 o zasięgu międzynarodowym.

Habilitant przez 6 miesięcy był zatrudniony w Instytucie Energetyki w Warszawie oraz odbył krótkoterminowy (2 tyg.) staż w Universidad de Cantabria (Hiszpania).

Habilitant posiada duże doświadczenie dydaktyczne. Prowadzi zajęcia m.in. z mechaniki płynów, programowania i metod numerycznych, modelowania układów cieplno-przepływowych, technologii internetowych.

Habilitant pełni liczne funkcje organizacyjne, w tym prodziekana Wydziału Mechanicznego od 2021 roku oraz kierownika Katedry Mechaniki Stosowanej i Mechatroniki od 2019 roku. Angażuje się również w działania promocyjne na rzecz wydziału i uczelni. Habilitant odbył liczne kursy i szkolenia.

Za swoją działalność Habilitant był wyróżniony Nagrodami Rektora UTH Radom^o za osiągnięcia naukowe (2) i organizacyjne (1).

W mojej ocenie dorobek organizacyjno-dydaktyczny Habilitanta spełnia zwyczajowe wymagania stawiane kandydatom na stopień doktora habilitowanego.

D. Podsumowanie i wniosek końcowy

Przedstawione przez dr. inż. Przemysława Motyla osiągnięcie naukowe w postaci cyklu publikacji stanowi znaczny wkład w rozwój wiedzy o zjawiskach towarzyszących spalaniu biomasy i odpadów i spełnia wymogi stawiane kandydatom na stopień doktora habilitowanego, które są zawarte w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

W szczególności dr inż. Przemysław Motyl wniósł oryginalny wkład w modelowanie numeryczne procesu spalania biomasy, co przyczyniło się do usprawnienia konstrukcji kotłów, a także ograniczenia emisji związków metali ciężkich podczas spalania odpadów.

Biorąc powyższe pod uwagę popieram wniosek dr. inż. Przemysława Motyla o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dyscyplinie naukowej *inżynieria mechaniczna*.

