

Prof. dr hab. inż. Tomasz Wiśniewski
Instytut Techniki Ciepłej
Politechnika Warszawska
ul. Nowowiejska 21/25
00-665 Warszawa
e-mail: tswis@itc.pw.edu.pl

Recenzja osiągnięcia naukowego oraz ocena dorobku naukowego w postępowaniu habilitacyjnym dra inż. Jerzego Gagana

1. Ocena osiągnięcia naukowego

1.1. Omówienie osiągnięcia naukowego

Osiągnięciem naukowym, stanowiącym podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego przez dra inż. Jerzego Gagana jest szereg prac (publikacji i projektów) powiązanych tematycznie, pod tytułem: „Badania strumienic naddźwiękowych pracujących w układach chłodniczych”.

Nadrzędnym celem obszernych i w pewnych obszarach nowatorskich badań strumienic oraz nowych czynników chłodniczych, prowadzonych przez Habilitanta, było wykorzystanie niskotemperaturowego ciepła do produkcji chłodu. Wyniki badań naukowych są nie tylko poszerzeniem wiedzy związanej z działaniem strumienic i właściwościami czynników chłodniczych, ale przełożyły się również na praktyczne aplikacje i wdrożenia.

Habilitant przedstawił do oceny w zakresie osiągnięcia naukowego monografię autorską, cykl 7 współautorskich (udział od 25 do 45%) wysoko punktowanych publikacji z listy A wykazu MNiSW, współautorski referat (WoS), dwa rozdziały w monografiach oraz dwa osiągnięcia projektowe, w tym jedno zakończone wdrożeniem.

Do najważniejszych publikacji należy zaliczyć artykuły:

- Gagan J., Śmierciew K., Butrymowicz D., Karwacki J. (2014), Comparative study of turbulence models in application to gas ejectors, International Journal of Thermal Sciences, Vol. 78, 9-15, IF = 2,629, 40 pkt, udział 40%,
- Śmierciew K., Gagan J., Butrymowicz D., Karwacki J. (2014), Experimental investigations of solar driven ejector air-conditioning system, Energy and Buildings, Vol. 80, 260-267, IF = 2,884, 40 pkt, udział 30%,
- Butrymowicz D., Śmierciew K., Karwacki J., Gagan J. (2014), Experimental investigations of lowtemperature driven ejection refrigeration cycle operating with isobutane, International Journal of Refrigeration, Vol. 39, 196-209, IF = 2,241, 35 pkt, udział 25%,
- Śmierciew K., Gagan J., Butrymowicz D., Łukaszuk M., Kubiczek H. (2017) Experimental investigation of the first prototype ejector refrigeration system with HFO-1234ze(E), Applied Thermal Engineering, Vol. 110, 115-125, IF = 3,771, 40 pkt, udział 45%,

- Gagan J., Śmierciew K., Łukaszuk M., Butrymowicz D. (2018), Investigations of thermal performance of ejection refrigeration system driven by low grade heat, Applied Thermal Engineering, Vol. 130, 1121-1138, IF = 3,771, 40 pkt, udział 45%,
- Gagan J., Śmierciew K., Butrymowicz D. (2018), Performance of ejection refrigeration system operating with r-1234ze(E) driven by ultra-low grade heat source, International Journal of Refrigeration, Vol. 88, 458-471, IF = 2,437, 40 pkt, udział 45%,
- Śmierciew K., Gagan J., Butrymowicz D. (2019), Application of numerical modelling for design and improvement of performance of gas ejector, Applied Thermal Engineering, Vol. 149, 85-93, IF = 3,771, IF = 3,771, 40 pkt, udział 40%.

Z uznaniem należy ocenić przygotowanie obszernej prezentacji wyników badań nad strumienicami w postaci autorskiej monografii „Strumienicowe układy chłodnicze. Modelowanie i badania eksperymentalne”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2019.

Osiągnięcie naukowe Habilitanta dotyczy prac badawczych obejmujących modelowanie analityczne i numeryczne oraz badania eksperymentalne naddźwiękowych strumienic gazowych stosowanych w układach chłodniczych. Szczególny nacisk położono na wykorzystanie do zasilania ciepła niskotemperaturowego (odpadowego) w zakresie 40-60°C, oraz zastosowanie nowych, przyjaznych dla środowiska czynników chłodniczych. Oceniane prace dotyczyły również konwersji opracowanych technologii strumienicowych układów chłodniczych do zakresu parametrów pracy możliwych do wykorzystania w skali technicznej.

Modelowanie numeryczne i badania eksperymentalne pozwoliły na uzyskanie istotnych wniosków dotyczących wpływu cech konstrukcyjnych strumienic na ich działanie, tj. położenia dyszy i długości komory mieszania. Wykonano nowatorskie badania eksperymentalne z zastosowaniem czynników spełniających rygorystyczne wymogi prawne, tzw. Dyrektywy F-gazowej, tj. izobutanu, oraz syntetycznego czynnika R1234ze(E).

Habilitant zastosował technikę PIV (*Particle Image Velocimetry*) do wyznaczenia pola prędkości w strumienicy. Wyniki uzyskane w tych badaniach posłużyły do walidacji modeli turbulencji używanych w modelowaniu CFD w strumienicach. Dr inż. Jerzy Gagan zaproponował autorską metodę walidacji, polegającą na ocenie długości i kształtu naddźwiękowego stożka, jaki występuje na wylocie z dyszy napędowej.

Habilitant opracował procedury projektowania geometrii strumienicy gazowej oraz charakterystyki pracy strumienicy z wykorzystaniem modelu o parametrach skupionych. Zaproponował oryginalny, uogólniony model łączący elementy modeli bilansowych z uwzględnieniem powstającej w urządzeniu fali uderzeniowej, modelowanej przez rozwiązanie równań Rayleigha i Fanno. Opracowany model uwzględnia procesy nieizentropowe, a zwłaszcza właściwości termodynamiczne gazów rzeczywistych. Dr inż. Jerzy Gagan wykonał ponadto walidację modelu Huang i in. (walidowanego czynnikiem R141b) oraz własnego modelu za pomocą wyników własnych badań eksperymentalnych strumienicy pracującej z R600a oraz R1234zeE. Habilitant eksperymentalnie wyznaczył sprawność strumienicy oraz parametr sprawnościowy K dla zastosowanych czynników roboczych.

Dr inż. Jerzy Gagan przeprowadził również analizy numeryczne dotyczące regulacji wydajności strumienicy za pomocą igły umieszczonej w dyszy napędowej. Wyniki mają duże znaczenie praktyczne.

1.2. Ocena osiągnięcia naukowego

Dr inż. Jerzy Gagan w ramach prac ocenianych jako osiągnięcie naukowe rozwiązał szereg istotnych problemów związanych z modelowaniem i zastosowaniem strumienic gazowych w układach chłodniczych.

W ocenie osiągnięcia naukowego należy wyróżnić zwłaszcza elementy będące znacznym wkładem Habilitanta w rozwój dyscypliny budowa i eksploatacja maszyn:

- zaproponowanie autorskiej metody walidacji modeli turbulencji metodami PIV oraz przeprowadzenie prace eksperymentalnych i numerycznych w tym zakresie,
- opracowanie technologii umożliwiającej produkcję chłodu z niskotemperaturowego ciepła (m.in. przy wykorzystaniu źródła o temperaturze poniżej 50°C), w tym z ciepła sieciowego,
- zastosowanie w chłodniczych układach strumienicowych po raz pierwszy takich czynników roboczych, jak izobutan i R1234ze(E); projekt i budowa dedykowanych stanowisk badawczych, w tym jednego w skali technicznej oraz przeprowadzenie systematycznych badań eksperymentalnych z ww. czynnikami chłodniczymi,
- zaproponowanie autorskiego modelu strumienicy o parametrach skupionych,
- przeprowadzenie kompleksowej analizy wpływu wybranych parametrów geometrycznych na pracę strumienicy oraz zbadanie możliwości regulacji strumienicy za pomocą iglicy regulacyjnej.

Biorąc pod uwagę wartość naukową i praktyczną osiągnięcia „Badania strumienic naddźwiękowych pracujących w układach chłodniczych”, udokumentowanego szeregiem publikacji i osiągnięciami projektowymi oraz wdrożeniem, będącym oryginalnym i znacznym wkładem dra inż. Jerzego Gagana w rozwój dyscypliny budowa i eksploatacja maszyn w dziedzinie nauk technicznych, stwierdzam, iż opiniowane osiągnięcie naukowe spełnia wymogi ustawowe.

2. Ocena istotnej aktywności naukowej

2.1. Ocena osiągnięć naukowo-badawczych

Tematyka prac naukowo-badawczych Habilitanta jest dość obszerna; dotyczy zwłaszcza techniki chłodniczej, pomp ciepła, odnawialnych źródeł energii, procesów konwersji energii i wymiany ciepła i masy.

Dr inż. Jerzy Gagan po uzyskaniu stopnia doktora był wykonawcą 13 projektów badawczych i wdrożeniowych oraz był kierownikiem jednego projektu finansowanego z NCN. Należy tu podkreślić współpracę RAFAKO S.A., EDF Polska S.A., Sun Energy (projekty zakończone wdrożeniami), jak również z sektorem rolno-spożywczym i partnerami z zagranicy.

W większości projektów i prac badawczych dr inż. Jerzy Gagan przeprowadzał analizy termodynamiczne, obliczenia CFD, projektował i budował prototypowe elementy stanowisk

badawczych i instalacji, wykonywał badania eksperymentalne, analizował i opracowywał wyniki badań.

Aktywne zaangażowanie dra inż. Jerzego Gagana w prace naukowo-badawcze przełożyło się na wartościowy dorobek publikacyjny i dobre wskaźniki bibliometryczne. Dorobek naukowy Habilitanta po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych obejmuje 37 autorskich i współautorskich publikacji, w tym 17 w czasopismach z listy A MNiSW, 12 publikacji z listy B MNiSW, 1 monografię, 5 rozdziałów w monografiach, 62 publikacje w materiałach konferencyjnych (34 konferencji międzynarodowych i 29 krajowych). Według WoS (na dzień 28.03.2019) indeks Hirsha wynosi 5, sumaryczny IF = 32.31, liczba cytowań wynosi 85 (105 bez autocytowań).

Należy zwrócić uwagę na aktywny udział Habilitanta w licznych międzynarodowych oraz krajowych konferencjach naukowych oraz rozpowszechnienie wyników swoich prac za pomocą publikacji konferencyjnych (62 publikacje po doktoracie).

Dr inż. Jerzy Gagan został wyróżniony m.in. za działalność naukową sześcioma zespołowymi nagrodami Rektora Politechniki Białostockiej.

Dorobek naukowo-badawczy dra inż. Jerzego Gagana, od czasu uzyskania stopnia doktora, jest obszerny, dobrze udokumentowany i spełnia wymagania ustawowe.

2.2. Ocena dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego i współpracy międzynarodowej

Dr inż. Jerzy Gagan jest doświadczonym nauczycielem akademickim. Był promotorem 45 prac dyplomowych magisterskich i inżynierskich. Prowadził lub prowadzi zajęcia dydaktyczne (wykłady, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne i projekty) z kilkunastu przedmiotów, m.in. z wymiany ciepła i masy, termodynamiki, mechaniki płynów, teorii maszyn cieplnych, techniki cieplnej, siłowni cieplnych, kotłów i wytwornic pary, ogrzewnictwa i pomp ciepła, techniki cieplnej i chłodnictwa, maszyn chłodniczych, odnawialnych źródeł energii i innych.

Habilitant opracował program kształcenia dla nowych studiów podyplomowych „Technika chłodnicza” na Politechnice Białostockiej.

Dr inż. Jerzy Gagan jest promotorem pomocniczym w przewodzie doktorskim mgr inż. Adama Łapińskiego „Badania wymiany ciepła oraz oporów przepływu przez złożę warzyw”, otwartego 18.01.2017.

Habilitant odbył 1-miesięczny staż w Technical University of Liberec w Czechach.

Dr inż. Jerzy Gagan aktywnie popularyzował wyniki prac naukowych, prezentując 15 referatów na konferencjach międzynarodowych i krajowych oraz będąc autorem i współautorem 62 publikacji w materiałach konferencyjnych.

Habilitant był recenzentem 1 rozdziału w monografii i 1 artykułu w czasopiśmie z listy JCR.

Dr inż. Jerzy Gagan był członkiem komitetu organizacyjnego międzynarodowej konferencji Fifth International Conference on Transport Phenomena in Multiphase Systems, HEAT 2008, 30.06 – 03.07.2008, Białystok.

Habilitant brał udział w jednym programie międzynarodowym: „Research of processes in supersonic ejectors with isobutane” w polsko - czeskim konkursie na wymianę osobową na lata 2016-2017 w ramach projektów współpracy naukowo- technicznej.

Dr inż. Jerzy Gagan był członkiem stowarzyszonym Sekcji Termodynamiki Komitetu Termodynamiki i Spalania PAN w latach 2011 – 2018.

Dr inż. Jerzy Gagan został uhonorowany Medalem Komisji Edukacji Narodowej w 2017 r. oraz sześcioma zespołowymi nagrodami Rektora Politechniki Białostockiej m.in. za osiągnięcia dydaktyczne w latach 2006 - 2018.

Dorobek dra inż. Jerzego Gagana w obszarze dydaktyki, popularyzacji nauki i współpracy międzynarodowej jest zróżnicowany, w niektórych obszarach bardzo skromny, ale biorąc pod uwagę wszystkie oceniane elementy spełnia wymagania ustawowe.

3. Wniosek końcowy

Osiągnięcie naukowe Habilitanta, będące przedmiotem oceny, cechuje wysoki poziom naukowy i duże znaczenie praktyczne. Stanowi ono znaczny wkład w rozwój dyscypliny budowa i eksploatacja maszyn. Dr inż. Jerzy Gagan legitymuje się wartościowym dorobkiem naukowym, znacznie powiększonym po uzyskaniu stopnia doktora, charakteryzującym się dobrymi wskaźnikami bibliometrycznymi. Należy podkreślić dużą aktywność Habilitanta w różnorodnych badaniach naukowych i pracach badawczo-wdrożeniowych zleczanych przez przemysł. Jest on autorem i współautorem 4 zgłoszeń patentowych.

Oceniając całokształt działalności naukowo-badawczej, dydaktycznej i popularyzatorskiej Habilitanta, a zwłaszcza osiągnięcie naukowe udokumentowane m.in. cyklem publikacji oraz istotną aktywność naukową dra inż. Jerzego Gagana, biorąc pod uwagę kryteria oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Rozporządzenie MNiSW z dnia 1.09.2011) stwierdzam, iż spełniają one wymagania określone w „Ustawie o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki” z dnia 14.03.2003 (Dz. U. z 2017 r., poz. 1789). Osiągnięcie naukowe „Badania strumienic naddźwiękowych pracujących w układach chłodniczych” oraz pozostałe elementy dorobku naukowego są znacznym wkładem Habilitanta w rozwój dyscypliny budowa i eksploatacja maszyn.

W mojej opinii dr inż. Jerzy Gagan zasługuje na nadanie mu stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych, w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn (wg. nowej klasyfikacji: w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria mechaniczna).

