

Dr hab. inż. Joanna Wilk, prof. PRz
Zakład Termodynamiki
Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa
Politechnika Rzeszowska
al. Powstańców Warszawy 12, 35 – 959 Rzeszów

Rzeszów, 10. I. 2020r.

RECENZJA

osiągnięć naukowo-badawczych oraz dorobku dydaktycznego,
popularyzatorskiego i współpracy międzynarodowej dr. inż. Jerzego Gagana w
postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego

I. Podstawa opracowania recenzji

Podstawą opracowania niniejszej opinii jest pismo z dnia 26 listopada 2019 roku, dotyczące zlecenia recenzji habilitacyjnej, wystosowane do mnie przez Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynierii Mechanicznej Wydziału Mechanicznego Politechniki Białostockiej Pana prof. dr. hab. inż. Romualda Mosdorfa. Decyzja ta ma ścisły związek z pismem Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów nr BCK – VI – L – 8849/2019 z dnia 8 listopada 2019 roku dotyczącym zmiany swojego postanowienia z dnia 11 października 2019 roku w sprawie powołania komisji habilitacyjnej w postępowaniu habilitacyjnym dr. inż. Jerzego Gagana. Zgodnie z wyżej wymienioną zmianą zostałam powołana na recenzenta w tymże postępowaniu. Recenzja została opracowana w oparciu o dokumentację Kandydata, którą otrzymałam w formie papierowej i elektronicznej.

II. Sylwetka Kandydata

Dr inż. Jerzy Gagan urodził się 20 lutego 1972 roku w Hajnówce. Dyplom magistra inżyniera, na Wydziale Mechanicznym Politechniki Białostockiej, otrzymał w roku 1998. Praca magisterska pt. „Projekt i budowa komory termostatycznej” została zrealizowana pod opieką dr. inż. Józefa Gościka – jako promotora. W okresie czasu od 1 października 1998 do 30 września 2009 Habilitant był zatrudniony na Wydziale Mechanicznym Politechniki Białostockiej na stanowisku asystenta. W roku 2007 obronił pracę doktorską na temat „Pomiar stopnia suchości pary wodnej w przepływie mgłowym”. Promotorem pracy był prof. dr hab. inż. Teodor Skiepmo. Stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie *budowa i eksploatacja maszyn* został nadany uchwałą Rady Wydziału Mechanicznego Politechniki Białostockiej. 1 października 2009 roku Kandydat awansował na stanowisko adiunkta w Katedrze Budowy Maszyn i Techniki Ciepłej Politechniki Białostockiej, gdzie pracuje do chwili obecnej.

Tematyka działalności naukowej dr. inż. Jerzego Gagana związana jest ściśle z zagadnieniami dotyczącymi strumieni gazowych oraz strumieniowych układów chłodniczych. W szczególności analizowane są zagadnienia związane z funkcjonowaniem takich układów w warunkach zasilania ciepłem odpadowym oraz wykorzystaniem nowoczesnych czynników roboczych.

III. Ocena dorobku naukowego Kandydata

1. Wskaźniki bibliometryczne dorobku naukowego

Dorobek naukowy dr. inż. Jerzego Gagana (po doktoracie) obejmuje – zgodnie z dokumentacją opracowaną przez Kandydata – następujące pozycje:

- 17 współautorskich publikacji w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports,
- 20 współautorskich publikacji w innych czasopismach (publikacje z listy B MNiSW oraz spoza listy),
- współautorstwo 3 rozdziałów w monografiach w języku polskim oraz 2 w monografiach angielskich,
- współautorstwo łącznie 62 referatów w materiałach konferencyjnych w języku polskim oraz angielskim,
- wygłoszenie referatów oraz aktywny udział w 15 konferencjach międzynarodowych i krajowych
- udział (jako kierownik lub wykonawca) w 4 projektach badawczo-wdrożeniowych międzynarodowych, 8 krajowych projektach badawczych finansowanych przez NCBiR i NCN oraz w 5 projektach badawczo-wdrożeniowych finansowanych przez przemysł,
- 4 zgłoszenia patentowe.

Sumaryczny Impact Factor publikacji naukowych według listy JCR zgodnie z rokiem publikowania wynosi 32.31; liczba cytowań (bez autocytowań) według bazy WoS – 85, oraz Indeks Hirscha wg WoS – 5.

2. Ocena osiągnięcia naukowego będącego podstawą do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego

Zgodnie z deklaracją dr. inż. Jerzego Gagana, jego osiągnięcie naukowe wynikające z odpowiedniej ustawy, stanowiące podstawę do ubiegania się o uzyskanie stopnia naukowego doktora habilitowanego, jest zatytułowane „Badania strumieni naddźwiękowych pracujących w układach chłodniczych” i składa się na nie autorska monografia oraz cykl ośmiu współautorskich publikacji powiązanych tematycznie. Siedem z nich stanowią prace opublikowane w wysokopunktowanych czasopismach indeksowanych w Journal Citation Reports, jedną pracę stanowi referat opublikowany w bazie Web of Science. Habilitant

wskazał również, jako wkład w osiągnięcie naukowe – habilitacyjne, dwa współautorskie rozdziały w anglojęzycznej i polskiej monografii oraz projekt naukowo-badawczy finansowany przez NCN, w którym był kierownikiem i głównym wykonawcą, a także projekt finansowany przez przemysł, który to projekt został zakończony wdrożeniem.

Prace, które Kandydat wskazuje jako osiągnięcie habilitacyjne to:

- **Gagan J.**, Strumienicowe układy chłodnicze. Modelowanie i badania eksperymentalne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2019,
- **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,
- 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,
- Butrymowicz D., Śmierciew K., Karwacki J., **Gagan J.** (2014), Experimental investigations of low-temperature driven ejection refrigeration cycle operating with isobutane, *International Journal of Refrigeration*, Vol. 39, 196-209,
- 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,
- **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,
- **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,
- 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,
- Śmierciew K., Pietrowicz S., **Gagan J.**, Butrymowicz D. (2015), Numerical modelling and experimental investigations of low-temperature driven ejection refrigeration system, *The 24th IIR International Congress of Refrigeration: ICR 2015: Improving Quality of Life, Preserving International Institute of Refrigeration, Yokohama*, pp. 1-8,
- Butrymowicz D., Śmierciew K., **Gagan J.**, Karwacki J. (2015), Ejection refrigeration cycles, *Rozdział 5 w: Gaspar, P. D., & Dinho da Silva, P. Handbook of Research on Advances and Applications in Refrigeration Systems and Technologies (2 Volumes)*, s. 155-206. Hershey,
- Butrymowicz D., Śmierciew K., **Gagan J.** (2017), Numerical modelling of ejector operating with isobutane: *Rozdział w: Zeszyty Energetyczne / Wydział Mechaniczno-Energetyczny Politechniki Wrocławskiej*, red. Kudela H., Pietrowicz S., Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej (2017), s. 51-62,
- Modelowanie i badania eksperymentalne strumienic jednofazowych i dwufazowych w zastosowaniu do solarnych układów lewobieżnych, (2009–2012). Projekt badawczy finansowany przez NCN – **Gagan J.** - kierownik projektu,

- Opracowanie innowacyjnego rozwiązania układu do produkcji chłodu (wody lodowej) z zastosowaniem strumienicowego urządzenia chłodniczego (2014–2016). Projekt finansowany przez EDF Polska S.A. Projekt zakończony wdrożeniem.

Udział procentowy Kandydata w wyżej wymienionych pracach wynosi w przypadku publikacji i rozdziałów od 25 do 45%, dla projektów od 25 do 90% – w zależności od rodzaju realizowanych zadań w projekcie.

2.1. Cel pracy oraz znaczenie podjętej problematyki

Prowadzone przez Autora badania miały na celu rozwinięcie zagadnień dotyczących modelowania analitycznego, analizy numerycznej oraz eksperymentu, związanych ze strumienicami gazowymi oraz strumienicowymi układami chłodniczymi. Główny nacisk został przez Habilitanta położony na analizę zagadnień związanych z funkcjonowaniem rozważanych układów w specyficznych warunkach zasilania ciepłem niskotemperaturowym, a także, z wykorzystaniem w tychże układach proekologicznych czynników roboczych nowej generacji.

Negatywne oddziaływanie współczesnych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych na środowisko wynika ze stosowania szkodliwych czynników roboczych, a także z emisji zanieczyszczeń towarzyszących procesowi konwersji energii w energię elektryczną niezbędną do napędu tych urządzeń. Z tej też przyczyny dużego znaczenia nabierają rozwiązania wykorzystujące nowoczesne czynniki robocze oraz układy zasilane z proekologicznych źródeł energii, a także wykorzystujące źródła energii odpadowej. Twierdzi się, że warunki takie spełniają układy chłodnicze sorpcyjne oraz układy strumienicowe. W przypadku układów sorpcyjnych, niskie parametry nośników ciepła ograniczają w istotny sposób możliwość efektywnego ich zastosowania do produkcji chłodu. Instalacje te cechują też stosunkowo wysokie koszty inwestycyjne i eksploatacyjne. Natomiast w przypadku układów strumienicowych jest możliwe wykorzystanie źródeł ciepła o temperaturze poniżej 80°C. Sprawia to, że urządzenia tego typu budzą duże zainteresowanie, również ze strony energetyki, gdzie racjonalne wytwarzanie energii elektrycznej, zwłaszcza w wysokosprawnej kogeneracji, stanowi jeden z głównych problemów. Strumienicowe układy chłodnicze, ze względu na możliwość zasilania ze źródeł o niskiej temperaturze, a także stosunkowo prostą budowę oraz niskie koszty inwestycyjno-eksploatacyjne, mogą być stosowane do wytwarzania chłodu z wykorzystaniem niskotemperaturowych źródeł ciepła. Układy te mogą pracować z czynnikami roboczymi przyjaznymi dla środowiska - naturalnymi (węglowodory) lub też syntetycznymi nowej generacji, które charakteryzują niskie wskaźniki tworzenia efektu cieplarnianego.

Biorąc powyższe pod uwagę, stwierdzam, że zawarty w dorobku naukowym Habilitanta materiał dotyczący tej tematyki jest ważny zarówno ze względów poznawczych, jak i utylitarnych.

2.2. Omówienie głównych zagadnień oraz wyników pracy

W ramach wskazanego przez Habilitanta osiągnięcia naukowego został zaprezentowany materiał przedstawiający wyniki wielowątkowych prac badawczych w

zakresie modelowania analitycznego, analizy numerycznej oraz badań eksperymentalnych ściśle związanych ze strumienicami gazowymi oraz strumienicowymi układami chłodniczymi. Problematykę prowadzonych badań Kandydat sformułował jako cztery główne podtematy:

- modelowanie i badania eksperymentalne naddźwiękowych strumienic gazowych,
- badania eksperymentalne strumienicowych układów chłodniczych pracujących z perspektywicznymi i ekologicznymi czynnikami roboczymi,
- wykorzystanie ciepła niskotemperaturowego do zasilania strumienicowych układów chłodniczych,
- konwersja opracowanych technologii strumienicowych układów chłodniczych dla zakresu parametrów pracy możliwych do wykorzystania w skali technicznej.

Temat pierwszy dotyczył strumienic gazowych naddźwiękowych, które znajdują zastosowanie w strumieniowych układach chłodniczych. W ramach przeprowadzonych prac Habilitant dążył do udoskonalenia metod modelowania zarówno analitycznego jak i numerycznego pracy strumienicy naddźwiękowej. Zaproponowany przez Kandydata model analityczny pozwala na możliwość konfigurowania geometrii strumienicy naddźwiękowej dla zadanych parametrów pracy. Opracowany model został zweryfikowany eksperymentalnie. W ramach prac nad modelem numerycznym Habilitant zaproponował autorską metodę walidacji modeli turbulencji przy wykorzystaniu techniki PIV polegającą na ocenie długości i kształtu naddźwiękowego stożka występującego na wylocie z dyszy napędowej w obiegu strumienicowym. Temat drugi ściśle powiązany z pierwszym zawiera badania eksperymentalne z zastosowaniem nowoczesnych czynników roboczych spełniających specjalne wymagania związane przede wszystkim z ochroną środowiska. Kolejny temat również ściśle powiązany z poprzednimi – dotyczący wykorzystania ciepła niskotemperaturowego do zasilania strumienicowych układów chłodniczych – został przez Habilitanta zrealizowany na autorskim stanowisku badawczym, gdzie Kandydat uzyskał unikatowe wyniki stabilnej pracy układu przy niskich temperaturach zasilania. W ramach osiągnięcia naukowego, przy zasadniczym wkładzie merytorycznym oraz wykonawczym Habilitanta, przeprowadzone zostały prace obliczeniowe, projektowe, eksperymentalne oraz analityczne dotyczące prototypowego układu chłodniczego oraz są realizowane nowe projekty wdrożeniowe opracowanego rozwiązania co stanowi tematykę czwartego punktu osiągnięcia wskazanego przez Habilitanta.

2.3. Ogólna ocena przedstawionej pracy

Opiniowana praca zatytułowana „Badania strumienic naddźwiękowych pracujących w układach chłodniczych”, przedstawiona przez Autora jako osiągnięcie naukowe wynikające z odpowiedniej ustawy, ma charakter unikatowy i można ją traktować jako podstawę do ubiegania się o uzyskanie stopnia naukowego doktora habilitowanego. Wyniki badań prowadzonych w ramach prezentowanej pracy zostały opublikowane w cyklu współautorskich artykułów powiązanych ze sobą tematycznie. Oceniając cykl artykułów można stwierdzić, że liczbowo dorobek ten spełnia z nawiązką zwyczajowe i ustawowe kryteria związane z ubieganiem się o stopień naukowy doktora habilitowanego, zarówno ze względu na rangę czasopism, a także znaczenie podjętej tematyki. Współautorstwo

Habilitanta wymienionych publikacji świadczy o umiejętności pracy w zespole. Dodatkowo, na uwagę zasługuje uwzględniona w dorobku, autorska monografia, w której Habilitant podsumował swoje prace prowadzone w ostatnich latach, częściowo opublikowane we wskazanych artykułach, których lata publikacji poprzedzają wydanie monografii. Były to prace, w których udział Autora był kluczowy bądź dominujący, a wpisują się one w tematykę badawczą strumienic gazowych i strumienicowych układów chłodniczych. Sama monografia obejmuje prace obliczeniowe analityczne i numeryczne, badania eksperymentalne oraz prace projektowe dotyczące modelowania i weryfikacji układów zasilanych ciepłem niskotemperaturowym, ze szczególnym uwzględnieniem modelowania ich głównego elementu, czyli strumienicy. Jest to zagadnienie kluczowe przy projektowaniu układów i instalacji tego typu. Monografia zawiera wnikliwą analizę literatury, omawia autorski model obliczeniowy, prezentuje wyniki obliczeń oraz badań eksperymentalnych. Kompleksowe ujęcie tematu umożliwia jasne rozpoznanie problematyki oraz analizę otrzymanych wyników badań realizowanych w ramach pracy. Należy podkreślić, że prowadzone przez Habilitanta prace mają duże znaczenie poznawcze i praktyczne.

Reasumując, tematyka będąca przedmiotem badań w ramach przedstawionego osiągnięcia habilitacyjnego, jest w mojej ocenie ważna i wnosi istotny wkład w rozwój dziedziny nauk technicznych, a w szczególności dyscypliny budowa i eksploatacja maszyn (zgodnie z pismem Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów, na dzień dzisiejszy – dyscypliny inżynieria mechaniczna). Moja ocena osiągnięcia naukowego Habilitanta jest pozytywna i wysoka.

2.4. Uwagi

Uwagi jakie nasunęły mi się podczas studiowania dorobku naukowego przedstawionego przez Kandydata do oceny, w związku z ubieganiem się przez niego o stopień doktora habilitowanego, dotyczą monografii zatytułowanej „Strumienicowe układy chłodnicze. Modelowanie i badania eksperymentalne”. Pojawiły się w niej nieliczne usterki techniczne, takie jak: błędy językowe i stylistyczne, powtórzenia, nieścisłość w niektórych oznaczeniach, angielskie słowa w opisie wykresów, niejasne odniesienia do literatury. Są to błędy techniczne i nie umniejszają merytorycznej wartości pracy, którą oceniam bardzo wysoko.

Również w treści autoreferatu można zauważyć błędy językowe i edytorskie. Podpunkty c) i d) punktu 4 autoreferatu, w których Habilitant szczegółowo omawia cel naukowy prac, ich zakres i wyniki, charakteryzuje trochę nieporządek, być może wynikający ze specyfiki prowadzonych badań oraz kolejności publikacji wyników.

W tabeli 1 zawartej w autoreferacie Habilitant podaje sumaryczną liczbę zgromadzonych punktów według listy czasopism MNiSzW. Ponieważ wszystkie publikacje są współautorskie, liczba tych punktów powinna uwzględniać udział procentowy Habilitanta.

Analizując wykazane w autoreferacie (załącznik 2) prace Kandydata wchodzące w skład osiągnięcia naukowego, nie znalazłam udziału procentowego Autora w prezentowanych publikacjach. Informacja ta znajduje się w załączniku 4 (oświadczenia współautorów) co jest rzeczą oczywistą, jednak podanie jej w autoreferacie byłoby przydatne, tak jak przedstawił to Autor w opisie dorobku niewchodzącego w osiągnięcie naukowe.

Powyższe uwagi dotyczą sposobu przedstawienia dorobku będącego podstawą o ubieganie się stopnia naukowego doktora habilitowanego, nie mają wpływu na ocenę merytoryczną, którą, jak podałam w punkcie 2.3, określam jako wysoką.

3. Pozostałe osiągnięcia naukowo-badawcze

Jako pozostałe osiągnięcia naukowo-badawcze niewchodzące w skład osiągnięcia habilitacyjnego, uzyskane po doktoracie, dr inż. Jerzy Gagan podaje 10 współautorskich publikacji znajdujących się w bazie JCR, 12 publikacji z tzw. listy B oraz 8 innych publikacji, a także 9 współautorskich rozdziałów w monografiach, 33 prace opublikowane w materiałach konferencyjnych konferencji międzynarodowych, 29 - konferencji krajowych, 3 opracowane technologie i wdrożenia oraz 4 zgłoszenia patentowe (nie do końca jest jasne czy Habilitant jest jedynym autorem zgłoszeń patentowych, czy są to prace współautorskie). Do osiągnięć Kandydata zaliczyć należy również współautorstwo 8 raportów z realizowanych projektów badawczych, współautorstwo 10 wniosków do projektów naukowo-badawczych, udział jako wykonawca w szeregu projektów NCN, NCBiR oraz finansowanych przez przemysł, a także wystąpienia na konferencjach międzynarodowych i krajowych.

Przedstawione prace dotyczą, m.in.:

- opracowania innowacyjnego urządzenia chłodniczego dla chłodni owocowo-warzywnej,
- nowoczesnych minikanalowych wymienników ciepła dla układów z propanem jako czynnikiem roboczym,
- magazynowania ciepła dla celów odszraniania chłodnicy powietrza,
- modelowania numerycznego procesów cieplno-przepływowych zachodzących w komorach przechowalniczych do składowania produktów rolnych,
- badań eksperymentalnych pomp z zastosowaniem nowatorskich rozwiązań takich jak obieg pseudo-dwustopniowy z ekonomizerem i sprężarką śrubową,
- badań związanych z określeniem parametrów geometrycznych oraz współczynników przejmowania ciepła dla różnych wypełnień wymienników regeneracyjnych stosowanych w obrotowych podgrzewaczach powietrza,
- analizy parametrów pozaustrojowego transportu komórek w płynach w zastosowaniach medycznych.

Działalność naukowo-badawcza Habilitanta, poza tematyką przedstawioną jako osiągnięcie naukowe do wniosku habilitacyjnego, w większości dotyczy prac realizowanych we współpracy z przemysłem, gdzie głównym obszarem badań jest modernizacja istniejących i opracowywanie nowych rozwiązań technicznych, co ma prowadzić do poprawy efektywności energetycznej urządzeń oraz racjonalnej gospodarki energetycznej. Wkład Habilitanta w w.w. prace to głównie: opracowywanie koncepcji badań; projektowanie i budowa stanowisk pomiarowych, układów sterowania oraz rejestracji i akwizycji danych; obróbka i analiza wyników badań eksperymentalnych. Tematyka badawcza projektów oraz prac naukowo-badawczych prowadzonych przez Habilitanta, opisana w publikacjach, referatach konferencyjnych, a także w raportach, stanowi istotne rozszerzenie i uzupełnienie dorobku przedstawionego jako osiągnięcie habilitacyjne. Oceniając osiągnięcia naukowo-badawcze dr.

inż. Jerzego Gagana zwraca uwagę praktyczny aspekt prezentowanego dorobku. Dorobek ten jest obszerny i na podstawie jego analizy można stwierdzić, że Kandydat spełnia formalne (zgodne z ustawą) oraz zwyczajowe wymagania stawiane osobom ubiegającym się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.

IV. Ocena dorobku dydaktycznego i organizacyjnego Kandydata oraz współpracy międzynarodowej

Dr inż. Jerzy Gagan w ramach zatrudnienia na stanowisku asystenta, a później adiunkta, w Katedrze Budowy Maszyn i Techniki Ciepłej na Wydziale Mechanicznym Politechniki Białostockiej, prowadził zajęcia dydaktyczne w formie zarówno ćwiczeń i laboratoriów jak i wykładów oraz projektów. Należy podkreślić różnorodność tematyki prowadzonych zajęć. Zawierają się tu przedmioty zarówno fundamentalne jak *termodynamika, wymiana ciepła i masy czy mechanika płynów*, a także przedmioty specjalistyczne jak *kotły i wytwornice pary, maszyny chłodnicze, ogrzewnictwo i pompy ciepła czy audyt energetyczny i termomodernizacja*. Różnokierunkowość realizowanych zajęć dydaktycznych świadczy o wszechstronnej wiedzy Kandydata i umiejętności przekazywania jej studentom. Dr inż. Jerzy Gagan prowadził również specjalistyczne szkolenia oraz zamawiane wykłady w innych jednostkach. Do osiągnięć dydaktycznych Habilitanta należy również zaliczyć opracowanie programu kształcenia dla studiów podyplomowych *technika chłodnicza*, przygotowanie programów nauczania wybranych przedmiotów realizowanych w Politechnice Białostockiej, prowadzenie zajęć w ramach programu ERASMUS, opiekę nad licznymi pracami magisterskimi i inżynierskimi w charakterze promotora lub recenzenta oraz sprawowanie funkcji promotora pomocniczego w realizowanym przewodzie doktorskim mgr. inż. Adama Łapińskiego pt. „Badania wymiany ciepła oraz oporów przepływu przez złożę warzyw”.

Działalność organizacyjna Kandydata, w tym na forum międzynarodowym, wiązała się z członkostwem w Komitecie organizacyjnym jednej konferencji międzynarodowej, uczestnictwem w polsko-czeskiej wymianie osobowej w ramach współpracy naukowo-technicznej, pełnieniem funkcji eksperta Krajowego Forum Chłodnictwa, członka stowarzyszonego Sekcji Termodynamiki i Spalania PAN w dwóch kadencjach oraz członka komisji egzaminacyjnej powołanej przez Urząd Dozoru Technicznego. Habilitant odbył staż w Technical University of Liberec związany z realizacją projektu *Research of processes in supersonic ejectors with isobutane*. Kandydat nie wykonywał ekspertyz i innych opracowań na zamówienie organów władzy publicznej, nie bierze również udziału w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism, jest natomiast autorem recenzji jednego rozdziału w książce w języku angielskim oraz jednego artykułu w renomowanym czasopiśmie *International Journal of Thermal Sciences*.

Do działalności organizacyjnej Kandydata należy również zaliczyć jego kierownictwo w jednym projekcie naukowym.

Za wyróżniającą działalność naukową, organizacyjną i dydaktyczną dr inż. Jerzy Gagan wielokrotnie otrzymywał Nagrody Rektora Politechniki Białostockiej.

Reasumując, stwierdzam, że działalność dr. inż. Jerzego Gagana prowadzona w zakresie dydaktyki, procesów organizacyjnych oraz współpracy międzynarodowej spełnia wymagania

stawiane osobom ubiegającym się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w myśl obowiązującej ustawy.

V. Wnioski końcowe

Dr inż. Jerzy Gagan zrealizował oryginalne osiągnięcie naukowe zatytułowane „Badania strumienic naddźwiękowych pracujących w układach chłodniczych”. Stanowi ono znaczący wkład Autora w rozwój dziedziny nauk technicznych uszczegółowionej na budowę i eksploatację maszyn oraz inżynierię mechaniczną.

Dołączony przez Kandydata cykl powiązanych tematycznie publikacji oraz autorska monografia dokładnie opisuje przedstawione osiągnięcie, wyraźnie określa problemy naukowe, tematykę podjętych prac, warsztat badawczy, postawione cele badań oraz analizę uzyskanych wyników.

Dr inż. Jerzy Gagan wykazał się wysoką umiejętnością rozwiązywania postawionych złożonych problemów naukowych, zarówno na drodze rozważań teoretycznych, obliczeń numerycznych, a także, w największym stopniu – badań eksperymentalnych – co w efekcie doprowadziło do uzyskania unikatowych rozwiązań naddźwiękowych strumienic gazowych, strumienicowych układów chłodniczych pracujących z perspektywnymi i ekologicznymi czynnikami roboczymi, oraz układów strumienicowych wykorzystujących ciepło niskotemperaturowe. Należy podkreślić, że uzyskane wyniki badań znalazły zastosowanie w rozwiązaniach praktycznych.

Na podstawie analizy dostarczonej dokumentacji stwierdzam, że przedstawiony dorobek naukowy dr. inż. Jerzego Gagana, również w zakresie nieobjętym osiągnięciem habilitacyjnym, wskazuje, że Kandydat spełnia formalne (zgodne z ustawą) oraz zwyczajowe wymagania stawiane osobom ubiegającym się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Dr inż. Jerzy Gagan wykazał się również znacznym dorobkiem dydaktycznym oraz spełniającym wymagania dorobkiem organizacyjnym i zaangażowaniem we współpracę międzynarodową.

Mając powyższe na uwadze, z całym przekonaniem stwierdzam, że Pan dr inż. Jerzy Gagan w bardzo dobry sposób spełnia wymagania stawiane habilitantom w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym, a także warunki opisane w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego. W związku z tym stawiam wniosek o prowadzenie dalszych etapów postępowania w sprawie nadania dr. inż. Jerzemu Gaganowi stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych, dyscyplinie *budowa i eksploatacja maszyn (inżynieria mechaniczna)*.



