

R e c e n z j a

w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Jana Wajsa z Katedry Energetyki i Aparatury Przemysłowej Wydziału Mechanicznego Politechniki Gdańskiej

1. Podstawa opracowania recenzji

Podstawą opracowania recenzji jest pismo Dziekana Wydziału Mechanicznego Politechniki Gdańskiej Pana prof. dr hab. inż. Dariusza Mikielewicza z dnia 24.10.2017 r., który wykonując postanowienia Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułu z dnia 6.10.2017 r. zlecił wykonanie recenzji prof. Zbigniewowi Gnutkowi z Politechniki Wrocławskiej. Jako załącznik recenzent otrzymał: kopię pisma z CKdSSiT, dokumentację postępowania habilitacyjnego dr. inż. Jana J. Wajsa oraz umowę o dzieło.

2. Charakterystyka habilitanta

Pan dr inż. Jan J. Wajs urodził się 21.05.1975 r. w miejscowości Prabuty. Studia wyższe odbył na Wydziale Mechanicznym Politechniki Gdańskiej na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn w latach 1995÷2000 r. Pracę dyplomową magisterską wykonał na specjalności Systemy, Maszyny i Urządzenia Energetyczne w Katedrze Silników Spalinowych i Sprężarek, a jej tytuł to „Wykonanie pomiarów zawartości toksycznych składników spalin silnika Mercedes-Benz typu M111” Habilitant studia ukończył z wyróżnieniem (Złota Odznaka absolwenta Wydziału Mechanicznego Politechniki Gdańskiej).

Od 1.11.2000 r. pracuje w Katedrze Techniki Ciepłej Wydziału Mechanicznego Politechniki Gdańskiej jako asystent naukowo-dydaktyczny. W maju 2007 r. habilitant obronił pracę doktorską zatytułowaną „Ruch pęcherzyka w obecności ścianki w warunkach przepływu dwufazowego”. Promotorem w tym przewodzie doktorskim był dr hab. inż. Dariusz Mikielewicz.

Od 1.07.2007 r. pracuje jako adiunkt w Katedrze Energetyki i Aparatury Przemysłowej Wydziału Mechanicznego Politechniki Gdańskiej. W okresie 1.10.2011 do 31.12.2014 r. zatrudniony był również jako specjalista w Ośrodku Termomechaniki Płynów Zakładu Energii Odnawialnych Instytutu Maszyn Przepływowych PAN.

Jest autorem lub współautorem 131 prac, z czego 100 po doktoracie, a 17 z nich to artykuły w czasopiśmie z bazy JCR. Sumaryczny impact factor publikacji naukowych to $IF = 18,119$ a liczba cytowań wg WoS – 28 (Scopus 46).

3. Charakterystyka osiągnięć naukowo-badawczych habilitanta w obszarze nauk technicznych

Swoje osiągnięcie naukowe habilitant zatytułował: „Wysokosprawne wymienniki ciepła dla termodynamicznych obiegów ORC w oparciu o badania konwekcyjnej wymiany ciepła w mini kanałach”.

Przedstawił je oraz szczegółowo omówił w:

- 10 jednotematycznych publikacjach (5 z nich opublikowano w czasopiśmie z bazy JCR a 5 w czasopiśmie z listy „B” MNiSW);

- Monografii zatytułowanej „Wybrane zagadnienia projektowania mikrostrugowych wymienników ciepła” (współautor prof. dr hab. inż. Dariusz Mikielwicz; udział habilitanta 70%).

Ponadto w skład osiągnięcia naukowego habilitant zaliczył:

- publikację konferencyjną;
- patenty i zgłoszenie patentowe;
- osiągnięcia konstrukcyjne i technologiczne wchodzące w skład osiągnięcia naukowego.

3.1. Szczegółowe przedstawienie osiągniętych wyników w realizacji celu naukowego habilitacji w oparciu o publikacje, patenty, osiągnięcia konstrukcyjne i technologiczne

a) Uwagi wstępne

W poniższej tabeli przytoczono (za autoreferatem) wykaz publikacji oraz wykaz innych prac składających się na osiągnięcie naukowe przedstawione do oceny habilitanta Pana dr. inż. Jana Wajsa.

Lp.	Autorzy	Tytuł	Publikacja	IF	MNiSW	Udział
H-1	Wajs J., Mikielwicz D., Fornalik-Wajs E., Bajor M.	High performance tub lar heat exchanger with minijet heat transfer enhancement	Heat Transfer Engineering w druku (2017)	1,235	20	70%
H-2	Mikielwicz D., Wajs J., Andrzejczyk R., Klugmann M.,	Pressure drop of HFE7000 and HFE7100 during flow condensation in minichannels	International Journal of Refrigeration vol.68, pp. 226-241, 2016	2,779	40	35%
H-3	Wajs J., Mikielwicz D.	Influence of metallic porous microlayer on pressure drop and heat transfer of stainless steel plate heat exchanger	Applied Thermal Engineering vol. 93, pp. 1337-1346, 2016	3,356	40	80%
H-4	Mikielwicz D., Wajs J., Gliński M., Zrooga A-B,R.S.	Experimental investigation of dryout of SES 36, R134a, R123 and ethanol in vertical small diameter tubes	Experimental Thermal and Fluid Science vol. 44, pp. 556-564, 2013	2,080	30	40%
H-5	Mikielwicz D., Klugmann M., Wajs J.	Experimental investigation of M-shape heat transfer coefficient distributrion of R123 flow boiling in small-diameter tubes	Heat Transfer Engineering vol. 33, no .7, pp. 584-595, 2012	0,694	25	35%
H-6	Wajs J., Mikielwicz D.	Determination of dryout localization Rusing a five-equation model of annular flow for boiling in minichannels	Archives of Thermodynamics vol. 38, no. 1, pp. 123-139, 2017		13 ind. W WoS	80%
H-7	Wajs J., Mikielwicz D., Bajor M., Kneba Z.	Experimental investigation of domestic micro-CHP based on the gas boiler fitted with ORC module	Archives of Thermodynamics vol. 37, no. 3, pp. 79-93, 2016		13 ind. W WoS	70%
H-8	Wajs J., Mikielwicz D., Fornalik-Wajs E.	Thermal performance of a prototype plate heat exchanger with minichannels under boiling conditions	Journal of Physics, Conference Series vol. 745, 2rt. Nr 032063, 2016 doi: 10.1088/1742-6596/745/3/032063		15 ind. W WoS	80%
H-9	Wajs J., Mikielwicz D., Fornalik-Wajs E., Bajor M.	Recuperator with microjeet technology as a propos al for heat recovery from low-temperature sources	Archives of Thermodynamics Vol. 36, no. 4, pp. 49-64, 2015		13	70%

H-10	Mikielewicz D., Wajs J., Mikielewicz J.	Gas boiler as a heat source for a domestic micro-CHP	Journal of Power Technologies vol. 94, no. 4, pp. 317-322, 2014		10	70%
H-11	Mikielewicz D., Wajs J.	Wybrane zagadnienia projektowania mikrostrugowych wymienników ciepła	Monografia Wyd. IMP PAN, 2015		20	70%
H-12	Mikielewicz D., Wajs J., Gliński M., Mikielewicz J.	Thermovisual investigation of dryout process in annular flow	Int. Symp. On Convective Heat and Mass Transfer in Sustainable Energy (CONV-09) Doi: 10.1615/ICHMT.2009 CONV.1310, 2009			40%
H-13	Wajs J., Mikielewicz D., Fornalik-Wajs E.,	Strugowy wymiennik ciepła o budowie cylindrycznej, zwłaszcza do odzysku energii cieplnej z niskotemperaturowych źródeł odpadowych	Patent PL 224494 Zgłoszenie z dnia 08.07.2013			80%
H-14	Wajs J., Mikielewicz D., Bajor M., Fornalik-Wajs E.	Heat Exchange and metod for exchanging heat	Europejskie zgłoszenie patentowe EP 3067652 A1 Zgłoszenie z dnia 08.07.2013			70%

Lp.	Autorzy	Tytuł osiągnięcia konstrukcyjnego lub technologicznego	udział
H-15	Mikielewicz D., Wajs J.	Mikrosiłownia parowa ORC zintegrowana z domowym kotłem gazowym – prototypowa jednostka uhonorowana złotym medalem w kategorii INNOWACJE 2014 na 10. Targach Techniki Przemysłowej, Nauki i Innowacji „Technicon Innowacje 2014”	50%
H-16	Wajs J., Mikielewicz D., Fornalik-Wajs E., Bajor M.	Innowacyjna konstrukcja płaszczowo-rurowego wymiennika ciepła z technologią mikrostrugową – uhonorowana srebrnym medalem w kategorii INNOWACJE 2015 na 11. Targach Techniki Przemysłowej, Nauki i Innowacji „Technicon Innowacje 2015” oraz srebrnym medalem na International Exhibition of Economic and Scientific Innovations INTARG 2015	70%
H-17	Wajs J.	Prototypowe płaszczowo-rurowe wymienniki ciepła z mini kanałami w pęku wymiennika – zaprojektowane i wdrożone w roli parownika i skraplacza w mikrosiłowni ORC z domowym kotłem gazowym	100%

Omawianie poszczególnych osiągnięć Habilitanta odbywa się w ramach ich spójności tematycznej, bez przestrzegania kolejności przedstawianych w powyższych publikacjach.

Jednocześnie Habilitant w pierwszym rzędzie zwrócił uwagę na fakt, że w obszarze, w którym prowadził badania mają miejsce pewne nieścisłości i potrzeby niekonwencjonalnego sposobu opisu wymiany ciepła (potrzeba intensyfikacji efektywności, dążenie do kompaktowości i oszczędności materiałowych). Dodatkowym utrudnieniem, jest właściwy dobór konstrukcji zapewniającej symetrię w wymianie ciepła po obydwu stronach przegrody w rekuperatorach ze szczególnym uwzględnieniem poprawy przejmowania ciepła drogą konwekcji po stronie gazowej. Habilitant w wyniku prac własnych jak i doświadczeń środowiska skłaniał się do osiągnięcia intensyfikacji wymiany ciepła na drodze laminaryzacji przepływów.

Rozpatrując dwufazową konwekcyjną wymianę ciepła Habilitant dostrzega (w oparciu o literaturę) możliwości jej intensyfikacji w procesie wrzenia i kondensacji w przepływie przez mini i mikrokanały. Wrzenie i kondensacja są w tym przypadku samoistnym źródłem turbulizacji w przepływie. Jednak problematyka ta wymaga nie tylko dalszych studiów teoretycznych ale i badań doświadczalnych nad wpływem nieadiabatywności procesu kondensacji na współczynniki przejmowania ciepła i na opory hydrauliczne.

Wyniki takich badań są szczególnie oczekiwane w mikro- CHP o mocy do kilkudziesięciu KW.

Zakładanym przez Habilitanta celem naukowym prac badawczych wchodzących w skład ocenianego osiągnięcia habilitacyjnego było więc opracowanie metod wyznaczania współczynnika przejmowania ciepła oraz wyznaczania oporów przepływu podczas konwekcji jedno- i dwufazowej w mini kanałach do zastosowania w nowoczesnych konstrukcjach kompaktowych wymienników ciepła, w szczególności dla potrzeb mikrośrodków parowych. Realizacja tego celu wymagała:

- przeprowadzenia badań konwekcji jednofazowej i dwufazowej w mini kanałach z udziałem niskowrzących czynników organicznych (w aspekcie implementacji technologii ORC w węzle cieplnym gospodarstwa domowego),
 - opracowania metod wyznaczania integralnych charakterystyk cieplno-przepływowych dla wrzenia i kondensacji w przepływie dla:
 - rozwoju dysypacyjnego półempirycznego modelu matematycznego opisującego proces wrzenia (projektowanie parowników),
 - uogólnienia modelu wrzenia dla potrzeb opisu procesu kondensacji w mini kanałach z uwzględnieniem wpływu efektów nieadiabatywności (projektowanie skraplaczy),
 - matematycznego opisu wysychania filmu cieczowego na ścianie kanału (ang. dryout'u) w minikanalach,
 - zaprojektowania wysokosprawnych konstrukcji kompaktowych wymienników ciepła dla mikrośrodków parowej ORC (parownik, skraplacz, regenerator).
- b) Omówienie prac i osiągniętych rezultatów wliczonych do dorobku habilitacyjnego dr. inż. Jana Wajsa (bez monografii [H-11])

Habilitant samodzielnie lub we współpracy z członkami zespołu badawczego z Katedry Techniki Ciepłej Politechniki Gdańskiej wykonał (wg autoreferatu):

- 1) „...Projekt pierwotnej wersji stanowiska do badań procesu wrzenia w przepływie w mini kanałach oraz zajmował się współwykonaniem tego stanowiska. Habilitant był odpowiedzialny za przygotowanie pomiarów i opracowanie wyników badań. Uczestniczył też w badaniach eksperymentalnych i modelowaniu matematycznym współczynników przejmowania ciepła. Początkowo czynnikiem badawczym był R123. Rezultaty tych prac przedstawiono m.in. w [H-5] ...”
- 2) Znacznym osiągnięciem badawczym zamieszczonym w tej samej publikacji było udokumentowanie dla procesu wrzenia w minikanalach zjawiska występowania dwóch lokalnych ekstremów w profilach współczynnika α w funkcji stopnia suchości pary (M-shape) ...
- 3) W zakresie prac własnych prowadził badania krytycznego strumienia ciepła związanego z wysychaniem filmu cieczowego na ścianie kanału (pierwszy kryzys wrzenia typu dryout)...
- 4) Habilitant jest autorem oryginalnej koncepcji aplikacji bezkontaktowej metody pomiaru temperatury ściany kanału w badaniach kryzysu wrzenia – zastosowania techniki termowizyjnej celem ciągłego pomiaru temperatury na zewnętrznej ścianie sekcji pomiarowej i lokalizacji kryzysu typu dryout ...” Dokumentację implementacji metody termowizyjnej zawiera pozycja [H-12]. W opinii Habilitanta było to pierwsze opublikowanie metody termowizyjnej w badaniach kryzysu wrzenia.
- 5) W publikacji [H-4] zawarte zostały wyniki prac eksperymentalnych nad kryzysem wrzenia typu dryout dla R123, R134a, SES36 i bezwodnego alkoholu etylowego. W powyższej publikacji wykazano wpływ średnicy kanału, gęstości strumienia masy i stopnia suchości pary na krytyczny strumień ciepła ...”
- 6) W publikacji [H-6] Habilitant jest autorem oryginalnego pięcio równaniowego modelu kryzysu wrzenia typu dryout. W publikacji tej dokonano także weryfikacji wyników obliczeniowych wykonanych z jego wykorzystaniem.

- 7) Habilitant jest autorem oryginalnego rozwiązania sekcji pomiarowej do badań lokalnych współczynników przejmowania ciepła podczas kondensacji w minikanalach, metodyki prowadzenia pomiarów i redukcji danych. Habilitant uczestniczył również w części badań eksperymentalnych, wskazując na uniwersalność stanowiska. Wyniki tego etapu prac opublikowano w [H-2]. Tam też omówiono wyniki badań i modelowania matematycznego oporów hydraulicznych dla HFE7000 i HFE7100. Od 2007 r. Habilitant włączony został do grupy badawczej zagadnień cieplno-przepływowych funkcjonującej w IMP PAN w ramach Sieci Naukowej „EKOENERGIA”, interesujących się głównie mikrośrodkami ORC. Habilitant w latach 2007÷2014 zajmował się:
- 8) Budową laboratoryjnego stanowiska badawczego do realizacji obiegu ORC oraz pełnił opiekę merytoryczną nad tym obiektem. Habilitant modernizował to stanowisko, zwłaszcza wymienniki kompaktowe i serię rozprężarek objętościowych.
- 9) W okresie do 2010 roku przeprowadził systematyczne eksperymentalno-teoretyczne badania obiegów ORC z udziałem 3 czynników roboczych (R123, SFS36 oraz alkoholu etylowego) i 3 rodzajów rozprężarek (typu spiralnego i typu łopatkowego (2 rodzaje)). Wyniki badań były prezentowane na konferencjach.
- 10) W okresie od 2011 r. badanie przez Habilitanta domowej mikrośrodkami związane było z połączeniem jej działania z kotłem gazowym De-Dietrich i modyfikacją ich konstrukcji. Habilitant był autorem modyfikacji stanowiska badawczego polegającej na wprowadzeniu do układu ORC, domowego kotła gazowego, jako autonomicznego źródła ciepła. Przeprowadził on badania eksperymentalno-teoretyczne nowego układu z zastosowaniem alkoholu etylowego i HFE7100 oraz rozprężarki objętościowej. Wyniki badań opublikował w [H-10]. Rezultaty badań pozwoliły Habilitantowi uzyskać pozycję wiodącego autora projektu i koordynatora budowy stanowiska badawczego dla IMP PAN dedykowanego badaniom mikrośrodkami z czynnikiem HFE7100.
- 11) Habilitant został autorem koncepcji budowy monoblokowej mikrośrodkami domowej z alkoholem etylowym jako czynnikiem roboczym w oparciu o kocioł gazowy De Dietrich DTG x 23 N, jak również współautorem projektu technicznego i koordynatorem budowy prototypu ([H-15]). Prototypowa siłownia została wyposażona w nowatorskie wymienniki ciepła i nowatorskie oprzyrządowanie kontrolno-pomiarowe oraz rozruchowe.
- 12) Dalszy rozwój układów ORC badanych i współprojektowany przez Habilitanta prowadzi do zastosowania parowej rozprężarki turbinowej w połączeniu z nowatorskimi konstrukcjami wymienników. [H-7, H-17], są to konstrukcje płaszczowo-rurowego parownika z mini kanałami w rurach pęku, w tym również z alkoholem etylowym jako czynnikiem roboczym. Inną wersję autorskiego płaszczowo-rurowego wymiennika ciepła z mini kanałami stanowi skraplacz dla prototypowej mikrośrodkami parowej.
- 13) W małoskalowych układach ORC Habilitant rozważa możliwość zastosowania wymienników płytowych. W części teoretyczno-eksperymentalnej rozważano zmiany warstwy wierzchniej płyt z ukierunkowaniem na zmianę ich powierzchni (wzrost chropowatości). Wyniki analiz zebrano w publikacji [H-3].
- 14) „...Udział Habilitanta w rozwoju konstrukcji płytowych wymienników ciepła z minikanalami sprowadził się do propozycji zbieżnego kolektora ułatwiającego dystrybucję czynnika roboczego do minikanalów na płycie roboczej [H-8] oraz przeprowadzenia kompleksowych badań doświadczalnych i modelowania matematycznego”. Usunięcia wymagała nieszczelność płyt w wymienniku, co zrealizowano przez zastąpienie płyt pęczkiem rur [H-17]. Znaczący postęp w konstrukcji kompaktowych wymienników nastąpił po opracowaniu i wykorzystaniu przez Habilitanta konstrukcji wymiennika mikrostrugowego. (Patent PL 224494, [H-13]).

c) Omówienie zakresu i ocena monografii [H-11] pt. „Wybrane zagadnienia projektowania mikrostrugowych wymienników ciepła”

Jak już wyżej zauważono, autorami monografii są: prof. dr hab. inż. Dariusz Mikielewicz (30% udziału) i dr inż. Jan Wajs (70% udziału).

Monografia powyższa wydana została przez Wydawnictwo IMP PAN w Gdańsku w 2015 r., i jest jednym z tomów „wielo zeszytowej” monografii wydanej w ramach Programu Strategicznego Zadania Badawczego nr 4 pt. „Opracowanie zintegrowanych technologii wytwarzania paliw i energii z biomasy, odpadów rolniczych i innych”. Temat koordynowany był przez IMP PAN w Gdańsku.

Monografia napisana została na 135 stronach i podzielona na 10 rozdziałów oraz Wprowadzenie, Oznaczenia, Literatura i Spis treści.

Tytuły i objętość poszczególnych rozdziałów są następujące:

1. Metody identyfikacji wymiany ciepła (6 str.)
2. Podstawy projektowania rekuperatorów (18 str.)
3. Konstrukcje kompaktowych rekuperatorów (17 str.)
4. Modelowanie wymiany ciepła w procesie uderzenia strugi o powierzchnię (25 str.)
5. Wyznaczenie współczynników przejmowania ciepła dla rekuperatorów o złożonej konstrukcji (6 str.)
6. Koncepcja mikro strugowego wymiennika ciepła (4 str.)
7. Badania eksperymentalne prototypu mikro strugowego wymiennika ciepła (18 str.)
8. Porównanie charakterystyk prototypu i kompaktowych wymienników odmiennej konstrukcji (15 str.)
9. Łączenie wymienników ciepła w układy wielokrotne (7 str.)
10. Zakończenie (2 str.)
11. Literatura (5 str.; 66 pozycji literatury z czego 21 to publikacje współautorów).

Zawartość merytoryczną monografii z punktu widzenia dorobku Habilitanta omówiono w autoreferacie. W wykazie publikacji oznaczono ją przez [H-11]. Habilitant zwraca uwagę, że zawiera ona „...nowatorską konstrukcję wymiennika, stanowiska i metodykę prowadzenia pomiarów oraz wyniki systematycznych badań eksperymentalnych; podsumowane stosownymi charakterystykami cieplno-przepływowymi ...”. Habilitant podkreślił w autoreferacie, że „...we wszystkich referencyjnych przypadkach badania eksperymentalne wraz z matematycznym modelowaniem wymiany ciepła przeprowadził samodzielnie ...”. Był on również autorem i współwykonawcą stanowisk doświadczalnych omówionych w zał. 3. Badania te pokazały obszary, w których autorski wymiennik strugowy cechuje się korzystnymi własnościami, zwłaszcza konstrukcja o budowie cylindrycznej ([H-9]) z technologią mini strugową.

Zastosowanie ostatnio autorskiej konstrukcji wymiennika ciepła o budowie cylindrycznej z technologią mikrostrugową doprowadziło Habilitanta do rezultatów opisanych w publikacjach [H-1, H-13], a także [H-14] wychodzących częściowo poza zakres monografii. W tym ostatnim przypadku powstała konstrukcja hybrydowa autorstwa Habilitanta adresowana do procesu wymiany ciepła w układzie gaz – ciecz, gdzie gaz jest schładzany w pęku.

„...Konstrukcja ta podlega ochronie na mocy europejskiego zgłoszenia patentowego nr EP 3067652A1. Dotychczasowe prace nad jej rozwojem były prowadzone w ramach projektu, którego Habilitant był kierownikiem (publikacja [H16])...”.

d) Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych w okresie po uzyskaniu stopnia doktora

Działalność naukowo-badawcza Habilitanta nie ograniczała się tylko do wskazanego osiągnięcia wynikającego z art. 16 ust. 2 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki.

W okresie po uzyskaniu stopnia doktora Habilitant posiada następujące dodatkowe osiągnięcia:

- 1) Prowadzenie prac naukowo-badawczych w obszarze odzysku ciepła odpadowego z procesów technologicznych i energetycznych. Przykładem może być wykorzystanie ciepła odpadowego spalin w dużym bloku węglowym (900 MWe). Efektem publikacyjnym i wdrożeniowym w tym przypadku był patent krajowy PL 224462, którego Habilitant był współautorem.
- 2) Wynikiem wyżej wymienionych prac naukowo-badawczych było też zbudowanie w KE i AP Politechniki Gdańskiej wielofunkcyjnego demonstracyjno-badawczego stoiska z technologią ORC. Habilitant jest współautorem koncepcji i projektu tego stanowiska oraz kierownikiem jego budowy, a także był odpowiedzialny za prowadzone na nim badania.
- 3) Innym nurtem prac Habilitanta były badania poświęcone zagadnieniom solarnym (w tym kolektorom słonecznym) oraz ogniowom galwanicznym. Te zagadnienia badano we współpracy z firmami przemysłowymi. Ich rezultaty były publikowane na konferencji międzynarodowej. Uzyskano też patent nr PL 225388 za osiągnięcie konstrukcyjne pt. „Układ do odśnieżania i oczyszczania płaskich kolektorów słonecznych lub ogniów fotowoltaicznych”, którego Habilitant jest współautorem. Kolejne tematy (omówione w autoreferacie) znajdują się na etapie poszukiwania formuł współpracy finansowo-organizacyjnej z firmami wdrażającymi.

3.2. Osiągnięcia naukowe Habilitanta nie wchodzące w skład ocenianego zakresu nauk technicznych

a) Publikacje naukowe w czasopismach znajdujących się w bazie JCR (opublikowane po uzyskaniu stopnia doktora)

1. Mikielwicz D., **Wajs J.**, *Possibilities of heat transfer augmentation in heat exchangers with minichannels for marine application*, **Polish Maritime Research**. Special Issue S1 (93), vol. 24, pp. 133-140, IF = 0.776, IF_{5-year}=0.675; MNiSW = 20 pkt; Udział 70%

2. Mikielwicz D., **Wajs J.**, Ziółkowski P., Mikielwicz J., 2016, *Utilisation of waste heat from the Power plant by use of the ORC aide with bleed steam and extra source of heat*. **Energy**, vol. 97, pp. 11-19, IF = 4.520, IF_{5-year} = 5.182, MNiSW = 45 pkt; Udział 25%

3. Mikielwicz D., Klugmann M., **Wajs J.**, 2013, *Flow boiling intensification in minichannels by means of mechanical flow turbulising inserts*, **International Journal of Thermal Sciences**, vol. 65, pp. 79-91, IF = 2.563, IF_{5-year} = 2.732, MNiSW = 45 pkt; Udział 25%

4. Mikielwicz D., Mikielwicz J., **Wajs J.**, Gliński M., 2008, *Modelling of dryout process in an annular flow*, **Heat Transfer Research**, vol. 39, No 7, pp. 587-596, MNiSW; Udział 30%

b) Zrealizowane oryginalne osiągnięcia projektowe, konstrukcyjne i technologiczne

1. **Wajs J.**, Barański J., Jewartowski M., Orłowski K., Pikała T., Dudek P.:

Sposób odprowadzania wirów i obudowa górna układu odpylania pilarki formatowej (2016);

Osiągnięcie uzyskane podczas realizacji projektu POIR.01.01.01-00-0588/15 „Opracowanie innowacyjnych pilarek opartych na nowatorskich materiałach konstrukcyjnych i układach wewnętrznych w celu zwiększenia precyzji cięcia, stopnia automatyzacji i poziomu bezpieczeństwa użytkownika”. Osiągnięcie jest przedmiotem zgłoszenia patentowego i zostało wdrożone do produkcji w przedsiębiorstwie REMA S.A. Udział Habilitanta 30%.

2. **Wajs J.**, Barański J., Bajor M.: **Opracowanie innowacyjnego kompaktowego pieca do spoielania tkanek zwierzęcych (2014);**

Współpracę z firmą GEMINI S.C. prowadzono na mocy Listu intencyjnego w sprawie współpracy badawczo-rozwojowej (podpisanego przez Dziekana Wydziału Mechanicznego prof. J. Stąsieka w dn. 4.02.2014). Utylizator zaprojektowano, a zbudowanym prototypem dysponuje firma GEMINI.

Udział Habilitanta 50%.

c) Udzielone patenty międzynarodowe i krajowe; zgłoszenia

1. **Wajs J.**, Górski T.: **patent PL 225388: Układ do odśnieżania i oczyszczania płaskiego kolektora słonecznego i ogniwa fotowoltaicznego**, zgłoszenie z dnia 21.10.2013 r., uprawniony z patentu: Politechnika Gdańska, udział Habilitanta 50%

2. Mikielewicz D., Mikielewicz J., **Wajs J.**, **patent PL 224462: Układ turbiny parowej z organicznym obiegiem Rankine'a (ORC) do wykorzystania ciepła odpadowego**, zgłoszenie z dnia 22.04.2013, uprawniony z patentu: IMP PAN, udział Habilitanta 20%

3. **Wajs J.**, Mikielewicz D., Muszyński T., **zgłoszenie patentowe P.403410: Płytowy wymiennik ciepła z powierzchniami szkiełkowymi płyt wymiennika ciepła**, zgłoszenie z dnia 02.04.2013 r., odmowa udzielenia prawa wyłącznego – publikacja WUP, 2/2017, udział Habilitanta 60%

4. **Wajs J.**, Górski T.: **wzór przemysłowy WP. 24360: Forma do wypieku chleba**, zgłoszenie z dnia 17.03.2016 r., decyzja o przyznaniu z dnia 11.07.2016, uprawniony z ochrony: Politechnika Gdańska, udział Habilitanta 50%

5. **Wajs J.**, Górski T.: **wzór przemysłowy, prawo z rejestracji PL 23408: Forma do wypieku chleba**, zgłoszenie z dnia 17.03.2016 r., Uprawniony z rejestracji wzoru przemysłowego: Politechnika Gdańska, udział Habilitanta 50%

6. **Wajs J.**, Barański J., Jewartowski M., Orłowski K., Pikała T., Dudek P., **zgłoszenie patentowe P.421584: Sposób górnego odprowadzania wirów z przestrzeni roboczej pilarki tarczowej zwłaszcza formatowej i obudowa górna układu odpylania pilarki tarczowej zwłaszcza formatowej**, zgłoszenie z dnia 02.04.2013, uprawniony z ochrony: REMA Spółka Akcyjna; Udział procentowy Habilitanta 35%

d) Wynalazki oraz wzory użytkowe i przemysłowe, które uzyskały ochronę i zostały wystawione na międzynarodowych lub krajowych wystawach lub targach

1. **Wajs J.**, Górski T., 2014, Układ do odśnieżania i oczyszczania płaskiego kolektora słonecznego i ogniwa fotowoltaicznego (wg patentu PL 225388), TECHNICON INNOWACJE, 10, Targi Techniki Przemysłowej, Nauki i Innowacji, 23-24.10.2014, Amberexpo, Gdańsk

2. **Wajs J.**, Mikielwicz D., Fornalik-Wajs E., Bajor M., 2015, Nowatorski płaszczowo-rurowy wymiennik ciepła z technologią mikrostrugową (wg zgłoszenia pat. EP 3067652 A1), TECHNICON INNOWACJE, 11. Targi Techniki Przemysłowej, Nauki i Innowacji, 22-23.10.2015, Amberexpo, Gdańsk.

3. **Wajs J.**, Mikielwicz D., Bajor M., Fornalik-Wajs E., 2015, Innowacyjna konstrukcja płaszczowo-rurowego wymiennika ciepła z technologią mikrostrugową (wg zgłoszenia pat. EP 3067652 A1), INTARG, International Exhibition of Economic and Scientific Innovations, 25-26.06.2015, ICE Kraków Congress Centre, Kraków.

e) Monografie i niektóre publikacje naukowe w czasopismach zagranicznych lub krajowych innych niż w wykazie osiągnięć naukowo-badawczych wybranych przez Habilitanta

— **Monografie**

1. Mikielwicz J., Mikielwicz D., Ihnatowicz E., Kaczmarczyk T., **Wajs J.**, Matysko R., Bykuć S., Rybiński W., 2013, *Obiegi termodynamiczne ORC mikrośilowni domowej*, Wydawnictwo IMP PAN, Gdańsk, 2013; udział Habilitanta 10%

2. Mikielwicz J., Mikielwicz D., Ihnatowicz E., Muszyński T., **Wajs J.**, Rybiński W.: 2013, *Wybrane aspekty projektowania i badań wymienników ciepła dla obiegu ORC mikrośilowni domowej*, Wydawnictwo IMP PAN, Gdańsk, 2013;
Wkład w powstanie tej pracy polegał na samodzielnym opracowaniu rozdziałów: 4.2, 6.1.1, 6.2. 6.4.1-6.4.3, 6.5 i 6.6 oraz pracach redakcyjnych, udział Habilitanta 20%.

— **Rozdziały w monografiach / książkach** (publikacje po uzyskaniu stopnia doktora):

3. Mikielwicz D., **Wajs J.**, Lackowski M., Butrymowicz D., Karwacki J., Śmierciew K., Ziółkowski P., 2015, *Technologia kogeneracyjna w obiegu z czynnikiem organicznym wykorzystania ciepła odpadowego bloku*. Rozdział w monografii *Odzysk i zagospodarowanie niskotemperaturowego ciepła odpadowego ze spalin wylotowych*.

4. Mikielwicz D., **Wajs J.**, Mikielwicz J., Bajor M., 2014, *Domestic ORC micro-CHP combined with a commercial gas boiler*. Rozdział w: *Aktualne zagadnienia energetyki, t. II*, udział procentowy Habilitanta 60%

5. Mikielwicz D., Bartela Ł., Ziółkowski P., **Wajs J.**, Mikielwicz J., 2014, *Operation of the 900 MW power plant with the ORC supplied from three heat sources*. Rozdział w: *Aktualne zagadnienia energetyki, t.II*, Ed.: K. Wójs, P.Szulc, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2014, s. 327-341; udział Habilitanta 20%

6. Mikielwicz D., Mikielwicz J., **Wajs J.**, Ilnatowicz E., 2010, *Experimental investigation of ORC for domestic micro CHP*. Chapter 14: *Developments in Mechanical Engineering, vpl. 4*, Ed.: J.T. Cieśliński, S. Smoleń, Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2010, s. 153-160, udział Habilitanta 50%

7. Mikielwicz D., **Wajs J.**, Gliński M., 2008, *Analiza zagadnienia wysychania filmu cieczowego na ścianie*. Rozdział w: *Termodynamika w nauce i gospodarce, t. II*, Ed. Z. Gnutek, W. Gajewski, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2008, s. 72-78, udział Habilitanta 40%

8. Mikielwicz D., Klugmann M., Tesmar J., **Wajs J.**, 2008, *Subcooled flow boiling in small diameter channels*. Chapter 9: *Developments in Mechanical Engineering, vol. 2*, Ed.: J.T. Cieśliński, Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2008, s. 83-89; udział procentowy Habilitanta 15%

— **Artykuły z listy B MNiSW** (publikacje po uzyskaniu stopnia doktora):

9. Mikielwicz D., **Wajs J.**, 2017, *Organic flash cycle as an alternative to Organic Cycle for application in domestic heat and power supply system*. **Czasopismo Techniczne /Technical Transactions**, (w druku); MNiSW=13 pkt, udział Habilitanta 20%

10. **Wajs J.**, Mikielwicz D., Woźnowska M., 2016, *Gazowy kocioł kogeneracyjny – badania prototypu*, **Instal**, nr 369(01), s. 11-17; MNiSW = 7 pkt, udział Habilitanta 60%

11. Bajor M., **Wajs J.**, Mikielwicz D., 2016, *Zagospodarowanie ciepła odpadowego z biogazowych agregatów ko generacyjnych w oczyszczalni ścieków*, **Rynek Energii**, nr 4 (125), s. 22-30; MNiSW = 11 pkt; udział Habilitanta 45%

12. Mikielwicz D., **Wajs J.**, Bajor M., Żmuda E., 2016, *Management of low-temperature heat source by ORC aide by additional heat source*, **Applied Mechanics and Materials**, vol. 831, pp. 270-277; MNiSW = 5 pkt; udział Habilitanta 25%

13. Barański J., Jewartowski M., **Wajs J.**, Pikała T., 2016, *Experimental analysis of chip removing system in circular sawing machine*. **Trieskove a Beztrieskove Obrabanie Dreva**, vol. 10, no.1, pp. 25-29; MNiSW = 5 pkt

14. Mikielwicz D., **Wajs J.**, Mikielwicz J., Kosowski K., 2014, *Experiences from operations of various expansion devices in small scale ORC*, **Zeszyty Naukowe. Ciepłne Maszyny Przepływowe – Turbomachiny / Politechnika Łódzka**, nr 145, s. 95-96; MNiSW = 2 pkt; udział Habilitanta 35%

15. Fornalik-Wajs E., Filar P., **Wajs J.**, Roszko A., Pleskacz L., Ozoe H., 2014, *Flow structure heat transfer and saling analysis in the case of thermomagnetic convection in a differentially heated cylindrical enclosure*, **Journal of Physics, Conference Series**, vol. 530, art. No, 012041, (9 str.); MNiSW = 15 pkt (indeks w WoS); udział Habilitanta 33%

16. Roszko A., Fornalik-Wajs E., Donizak J., **Wajs J.**, Kraszewska A., Pleskacz Ł., Kenjers S., 2014, *Magneto-thermal convection of low concentration nanofluids*, **MATEC Web of Conferences**, vol. 18, art. No. 03006, (8 str.); MNiSW=15 pkt. (indeks w WoS); udział Habilitanta 5%

17. **Wajs J.**, Mikielwicz D., 2014, *Effect of surface roughness on thermal- hydraulic characteristics of plate heat exchanger*, **Key Engineering Materials**, vol. 597, pp. 63-74; MNiSW = 8 pkt (indeks w WoS); udział Habilitanta 80%
18. Mikielwicz D., **Wajs J.**, Żmuda E., *Organic Rankine as bottoming cycle to a combined Brayton and Clausius-Rankine cycle*. **Key Engineering Materials**, vol. 597, pp. 87-98; MNiSW = 8 pkt (indeks w WoS); udział Habilitanta 30%
19. **Wajs J.**, Mikielwicz D., Bajor M., 2014, *Współpraca węglowej ciepłowni miejskiej z obiegiem ORC*, **Rynek Energii**, nr 5 (114), s. 108-115; MNiSW = 9 pkt; udział Habilitanta 50%
20. Mikielwicz D., Mikielwicz J., **Wajs J.**, 2014, *Analiza możliwości współpracy elektrowni o mocy 900 MW z układem odzysku ciepła zasilającym ORC*, **Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej, Mechanika**, nr 290, t. XXXI, z. 86 (nr 3/2014), s. 417-424; MNiSW = 4 pkt; udział Habilitanta 20%
21. Mikielwicz D., Mikielwicz J., **Wajs J.**, Bajor M., 2014, *Mikrosiłownia domowa jako źródło energii cieplnej i elektrycznej*, **Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej, Mechanika**, nr 290, t. XXXI, z. 86 (nr 3/2014), s. 409-416; MNiSW = 4 pkt; udział Habilitanta 40%
22. Mikielwicz D., **Wajs J.**, Bajor M., Barcicka K., 2014, *Współpraca bloku gazowo-parowego z obiegiem ORC*, **Rynek Energii**, nr 1 (110), s. 116-122; MNiSW = 9 pkt; udział Habilitanta 40%
23. Mikielwicz D., Gliński M., **Wajs J.**, 2011, *Experimental and theoretical study of dryout in annular flow in small diameter channels*, **Archives of Thermodynamics**, vol. 32, no. 1, pp. 89-108; MNiSW = 7 pkt; udział Habilitanta 33%
24. Mikielwicz D., Mikielwicz J., **Wajs J.**, 2010, *Experiences from operations of different expansion devices for application in domestic micro CHP*, **Archives of Thermodynamics**, vol. 31, no. 4, pp. 3-13; MNiSW = 9 pkt; udział Habilitanta 50%
25. **Wajs J.**, Mikielwicz D., 2010, *Minikanalowy płaszczowo-rurowy wymiennik ciepła*, **Technika Chłodnicza i Klimatyzacyjna**, nr 6-7 (172- 173), s. 255-259; MNiSW = 6 pkt; udział Habilitanta 80%
26. **Wajs J.**, Mikielwicz D., Mikielwicz J., 2009, *Turbinka pneumatyczna jako maszyna ekspansyjna w obiegu mikrosiłowni ORC*, **Technika Chłodnicza i Klimatyzacyjna**, nr 9 (163), s. 312-316; MNiSW = 6 pkt; udział Habilitanta 70%
27. **Wajs J.**, Mikielwicz D., Mikielwicz J., 2009, *Sprężarka chłodnicza jako maszyna ekspansyjna w obiegu ORC mikrosiłowni*, **Technika Chłodnicza i Klimatyzacyjna**, nr 3 (157), s. 101-106; MNiSW = 6 pkt; udział Habilitanta 70%
28. Mikielwicz D., **Wajs J.**, Gliński M., Zrooga A-B.R.S., 2009, *Dryout in annular flow – theoretical analysis*. **Archives of Thermodynamics**, vol. 30, no. 2, pp. 77-90, MNiSW = 9 pkt; udział Habilitanta 30%

Przytoczone wyżej (w p. 3.2) publikacje stanowią tylko część dorobku Habilitanta jaki został przez niego zgromadzony po otrzymaniu stopnia doktora. Kryterium wyboru stanowiło istnienie parametrów oceniających poszczególne prace. Pozostałe z nich (ok. 70%) cechuje tematyka zawierająca się w nurcie dotyczącym budowy i eksploatacji maszyn (w dużej części maszyn energetycznych). Merytorycznie są to publikacje podobne do przedstawionych wyżej. Aby więc nie rozbudowywać dokumentacji postępowania habilitacyjnego o powtarzające się oceny należy przyjąć, że ocena ta jest zbliżona do oceny publikacji przytoczonych w p. 3.2.

Ponadto do publikacji tych należy zaliczyć 57 zarchiwizowanych opracowań z prac projektowo-badawczych zarejestrowanych w IMP PAN w Gdańsku w latach 2007÷2015, a które w części są niejawne.

3.3. Opracowanie zbiorowe, katalogi zbiorów, dokumentacja prac badawczych, utworów i dzieł artystycznych

Dokumentacje prac badawczych

1. Barański J., Jewartowski M., **Wajs J.**, Orłowski K., 2016, Raport z prac badawczych (część I-IV) pt. *Opracowanie założeń dotyczących usprawnienia procesu odpylania w górnym i dolnym układzie odpylania pilarek formatowych*, udział Habilitanta 30%

2. Mikielwicz D., **Wajs J.**, Lackowski M., 2015, Raport z prac badawczych pt. *Opracowanie raportu końcowego wraz z podsumowaniem wyników projektu*, (Program Strategiczny SP/E/1/67484/10, Politechnika Śląska), Zadanie Badawcze Nr 1, udział Habilitanta 30%

3. **Wajs J.**, 2009, Sprawozdanie z realizacji projektu badawczego pt. *Badania krytycznego strumienia ciepła w kanałach o małej średnicy*, (Nr projektu: 3 T10B 003 30, umowa nr 1399/T02/2006/30); udział Habilitanta 100%

Wybrane usługi badawcze dla przemysłu

4. **Wajs J.**, 2013, Usługa badawcza i raport: *Wykonanie testów termicznych obudowy dla projektu Volcano*, Zleceniodawca: VTS Sp. z o.o.; udział procentowy 100%

5. **Wajs J.**, 2013, Usługa badawcza i raport *Badania wytrzymałości termicznej nagrzewnicy powietrza. Usługa badawcza przed wdrożeniem produktu*. Zleceniodawca: VTS Sp. z o.o.; udział procentowy 100%

6. **Wajs J.**, Mikielwicz D., 2011, Usługa badawcza i raport *Badania oporów hydraulicznych wodnego wymiennika ciepła w urządzeniu typu fan-coil*. Zleceniodawca: VTS Sp. z o.o.; udział procentowy 70%

7. **Wajs J.**, Mikielwicz D., 2011, Usługa badawcza i raport *Pomiary cieplno-przepływowe fan-coila typu SCA030W-DC*. Zleceniodawca: VTS Sp. z o.o.; udział procentowy 80%

8. **Wajs J.**, Mikielwicz D., 2010, Usługa badawcza i raport *Badania efektywności radiacyjnego transportu ciepła grzejników elektrycznych*. Zleceniodawca: PEPE Sp. z o.o.; udział procentowy 60%

9. Wierzbowski M., **Wajs J.**, Jaskólski M., 2010, Usługa badawcza i raport *Wykonanie pomiarów systemu wentylacji mechanicznej audytorium w nowym budynku WETI PG*. Zleceniodawca: Politechnika Gdańska. Udział procentowy w pracy 33%.
10. Mikielwicz D., **Wajs J.**, 2009, Usługa badawcza i raport *Termodynamiczne badania porównawcze aparatów grzewczo-wentylacyjnych VR1, VR2, VR1G, VR1H, VR2H*. Zleceniodawca: EUROHEAT HQ. Udział procentowy w pracy wynosi 70%
11. **Wajs J.**, Klugmann M., 2009, Usługa badawcza i raport *Pomiary termowizyjne rozkładu temperatury na poszyciu kontenerowego zbiornika wodnego WDR 9000*. Zleceniodawca: ANCORA Sp. z o.o.; Udział procentowy w pracy wynosi 50%
12. Mikielwicz D., **Wajs J.**, Zygmunt J., Myszkier E., 2008, Usługa badawcza i raport *Pomiary prędkości i temperatury strumienia powietrza w osi wypływu nagrzewnicy VOLCANO*. Zleceniodawca: EUROHEAT HQ. Udział procentowy w pracy wynosi 60%
13. Wierzbowski M., **Wajs J.**, 2008, Usługa badawcza z wdrożeniem wyników badań i raport *Badania przepływowe klap przeciwpożarowych serii MRC FID S*. Zleceniodawca: MERCOR SA. Udział procentowy w pracy wynosi 50%
14. Wierzbowski M., **Wajs J.**, 2008, Usługa badawcza i raport *Opracowanie wyników badań przepływowych klap wielopłaszczyznowych nadciśnieniowych typu MCR PL*. Zleceniodawca: MERCOR SA. Udział procentowy w pracy wynosi 50%
15. Wierzbowski M., **Wajs J.**, 2007, Usługa badawcza przed wdrożeniem produktu i raport *Opracowanie z wyników badań przeciwpożarowych klap jednopłaszczyznowych odcinających MCR FID Pro oraz przeciwpożarowych klap żaluzjowych odcinających MCR WIP*. Zleceniodawca: MERCOR SA. Udział procentowy w pracy wynosi 50%
16. Wierzbowski M., Targański W., **Wajs J.**, 2007, Usługa badawcza i raport *Opracowanie wyników badań przepływowych jednopłaszczyznowych klap przeciwpożarowych typu MCR-FID S*. Zleceniodawca: MERCOR SA. Udział Habilitanta 35%
17. Jaskólski M., Wierzbowski M., **Wajs J.**, 2007, Usługa badawcza przed wdrożeniem produktu i raport *Badania przepływowe oraz akustyczne szafek nawiewnych serii SD oraz szafek wyciągowych serii SW*. Zleceniodawca: Zakłady Urządzeń Chłodniczych i Klimatyzacyjnych KLIMOR. Udział procentowy w pracy wynosi 33%
18. Mikielwicz D., **Wajs J.**, Zygmunt J., 2007, Usługa badawcza i raport *Badanie charakterystyk przepływowych zaworów*. Zleceniodawca: EUROHEAT HQ. Udział procentowy w pracy wynosi 60%
19. Stąsiec J., Mikielwicz D., **Wajs J.**, Zygmunt J., 2005, Usługa projektowo-badawcza i raport z badań *Koncepcja i budowa stanowiska pomiarowego do badań kolektorów słonecznych metodą porównawczą*". Zleceniodawca: Gdańskie Zakłady Teleelektroniczne TELKOM-TELMOR. Udział Habilitanta 40%

3.4. Kierowanie międzynarodowymi lub krajowymi projektami badawczymi lub udział w nich. Międzynarodowe lub krajowe nagrody za działalność naukową. Aktywny udział w konferencjach tematycznych.

— **Kierowanie międzynarodowymi i krajowymi projektami badawczymi oraz udział w tych projektach**

1. **3T 10B 00330**, 2006-2009, *Badania krytycznego strumienia ciepła w kanałach o małej średnicy.* Projekt badawczy własny finansowany przez MNiSW, **kierownik projektu**

2. **II-3/Mech/2015/4**, 2015, *Domowa mikrośilownia.* INKUBATOR INNOWA-CYJNOŚCI współfinansowany w ramach projektu systemowego „Wsparcie systemu zarządzania badaniami naukowymi oraz ich wynikami”, realizowanego przez MNiSW w ramach POIG 2007-2013 (Poddziałanie 1.1.3), **kierownik projektu**

3. **II-3/Mech/2014/9**, 2015, *Wysokosprawny płaszczowo-rurowy wymiennik ciepła z techniką mikrostrugową w rurach pęku.* INKUBATOR INNOWA-CYJNOŚCI współfinansowany w ramach projektu systemowego „Wsparcie systemu zarządzania badaniami naukowymi oraz ich wynikami”, realizowanego przez MNiSW w ramach POIG 2007-2013 (Poddziałanie 1.1.3), **kierownik projektu**

4. **POIR.01.01.01-00-0588/15**, 2016, *Opracowanie innowacyjnych pilarek opartych na nowatorskich materiałach konstrukcyjnych i układach wewnętrznych w celu zwiększenia precyzji cięcia, stopnia automatyzacji i poziomu bezpieczeństwa użytkowania;* **wykonawca**

5. **Program Strategiczny NCBiR SP/E/1/67484/10** – *Zaawansowane technologie pozyskiwania energii.* Zadanie Badawcze Nr 1, **wykonawca**

6. **Program Strategiczny NCBiR SP/E/4/65786/10** – *Zaawansowane technologie pozyskiwania energii.* Zadanie Badawcze Nr 4, „opracowanie zintegrowanych technologii wytwarzania paliw i energii z biomasy, odpadów rolniczych i innych”, **wykonawca**

7. **Projekt Kluczowy POIG.01.01.02-00-016/08** – *Modelowe kompleksy agro-energetyczne jako przykład kogeneracji rozproszonej opartej na lokalnych i odnawialnych źródłach energii* (lider projektu: IMP PAN), zakończony w 014 r., **wykonawca**

8. **N512479539**, 2010-2013, *Badania teoretyczne i eksperymentalne parownika wspomagającego za pomocą sił kapilarnych pompę obiegu termodynamicznego czynnika,* **wykonawca**

9. **N512459036**, 2009-2012, *Eksperymentalne i teoretyczne badania kondensacji w kanałach poziomych i pionowych o małej średnicy.* Kierownik projektu: prof. dr hab. inż. Dariusz Mikielwicz, projekt badawczy finansowany przez MNiSW, **wykonawca**

10. **4T 10B 05423**, 2003-2005, *Modelowanie procesów wrzenia w rurkach o małej średnicy.* Kierownik projektu: prof. dr hab. inż. Dariusz Mikielwicz, projekt finansowany przez MNiSW, **wykonawca**

11. *Polsko-Indyjski projekt naukowo-badawczy, 2017-2018, Opracowanie innowacyjnej koncepcji mikrokanalowego wymiennika ciepła z ograniczoną nierównomiernością rozprywu czynnika,* konkurs MNiSW, **wykonawca**

— **Międzynarodowe i krajowe nagrody za działalność naukową albo artystyczną**

1. **Nagroda naukowa Rektora PG „Sukces Roku”**, 2016, za cykl prac nt. *Zagospodarowanie ciepła odpadowego z bloku energetycznego poprzez zastosowanie obiegu ORC dogrzewanego parą z upustu oraz nowych wysokosprawnych konstrukcji wymienników ciepła.*
2. **Srebrny medal na międzynarodowych targach**, 2015, przyznany przez Kapitułę Konkursową International Exhibition of Economic and Scientific Innovations INTARG 2015 za *Innowacyjny płaszczowo-rurowy wymiennik ciepła z technologią mikrostrugową.*
3. **Srebrny medal w konkursie INNOWACJE 2015**, 2015, przyznany przez Kapitułę Konkursową 11. Targów Techniki Przemysłowej, Nauki i Innowacji TECHNICON INNOWACJE, za *Nowatorski płaszczowo-rurowy wymiennik ciepła z technologią mikrostrugową.*
4. **Złoty medal w konkursie INNOWACJE 2014**, 2014, przyznany przez Kapitułę Konkursową 10. Targów Techniki Przemysłowej, Nauki i Innowacji TECHNICON INNOWACJE, za *Domową mikrośilownię parową.*
5. **Złota Odznaka** absolwenta Wydziału Mechanicznego PG, ukończenie studiów z wynikiem celującym.

— **Wygłoszenie referatów na międzynarodowych i krajowych konferencjach tematycznych** (obejmuje również prezentacje posterowe)

1. **Wajs J.**, Mikielwicz D., Fornalik-Wajs E., Bajor M., 2015, *Recuperator with microjet technology as a proposal for heat recovery from low-temperature sources.* International Conference on Advances in Mechanical Engineering – ICAME’15, Istambul, 13-15 May 2015
2. Mikielwicz D., **Wajs J.**, Mikielwicz J., Bajor M., 2014, *Domestic ORC micro-CHP combined with a commercial gas boiler.* VIII Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna ENERGETYKA 2014, Wrocław, 5-7.11.2014
3. **Wajs J.**, Mikielwicz D., Fornalik-Wajs E., 2014, *Plate heat exchanger with porous structure for potential use in ORC system.* 11th International Congress “Machines, Technologies, Materials’14”, Varna, 17-20.09.2014
4. Mikielwicz J., Mikielwicz D., **Wajs J.**, 2013, *A simple approach to heat Exchange sizing optimisation by means of entropy generation minimization.* ASME-ORC 2013, 2nd International Seminar on ORC Power Systems, Rotterdam, The Netherlands, 7-9 October 2013
5. **Wajs J.**, Mikielwicz D., 2013, *Heat transfer intensification by enlarged surface roughness in the plate heat exchanger.* 8th International Conference on Multiphase Flow (ICMF 2013), Jeju, Korea, May 26-31, 2013

6. Mikielwicz D., **Wajs J.**, Gliński M., Żmuda E., 2012, *Application of Organic Rankine Cycle as a bottoming cycle to conventional heat and power plant*. 3th International Conference, Low Temperature and Waste Heat Use in Energy Supply Systems, Bremen, October 25-26, 2012
7. **Wajs J.**, Mikielwicz D., 2012, *Effect of surface finish on heat transfer performance of plate heat exchanger*. 9th International Conference on Heat Transfer, Fluid Mechanics and Thermodynamics (HEFAT 2012), Malta, 16-18 July, 2012
8. Mikielwicz D., Andrzejczyk R., **Wajs J.**, Mikielwicz J., 2012, *A general metod for calculation of two-phase flow pressure drop in flow boiling and flow condensation*. ECI 8th International Conference on Boiling and Condensation Heat Transfer, Lausanne, 3-7 June 2012
9. Mikielwicz J., Mikielwicz D., **Wajs J.**, Ihnatowicz E., 2011, *Experiences from operations of different expansion devices in domestic micro CHP*, First International Seminar on ORC Power Systems (ORC 2011), Delft, The Netherlands, 22-23 September 2011
10. Mikielwicz D., Gliński M., **Wajs J.**, Zrooga A-B.R.S., 2011, *Flow boiling of etanol in small diameter tubes*. 8th International Conference on Heat Transfer, Fluid Mechanics and Thermodynamics (HEFAT 2011), Pointe Aux Piments, 11-13 July, 2011
11. Mikielwicz D., **Wajs J.**, Gliński M., Zrooga A-B.R.S., 2010, *A simple model of annular flow and dryout in minichannels*. 7th Int. Conference on Multiphase Flow (ICMF 2010), Tampa, 30.05-4.06.2010
12. Mikielwicz J., Mikielwicz D., **Wajs J.**, Ihnatowicz E., 2009, *Experimental investigation of organic Rankine cycles for domestic micro CHP*. XIX International Symposium Research-Education-Technology, Bremen, 24-25 September, 2009
13. Mikielwicz D., **Wajs J.**, Gliński M., 2008, *Modelling of dryout process in annular flow with fokus on entrainment*. XXVI National Heat Transfer Conference, Palermo, 23-25 June, 2008
14. Mikielwicz J., Mikielwicz D., **Wajs J.**, Gliński M., Zrooga A-B.S.R., 2007, *Modelowanie procesu wysychania filmu cieczowego na ścianie*. XIII Symp. Wymiany Ciepła i Masy, Koszalin – Darłówko, 3-6.09.2007
15. Mikielwicz J., Mikielwicz D., **Wajs J.**, Gliński M., 2007, *Modelling of dryout process in annular flow*. 5th Baltic Heat Transfer Conference "Advances in Heat Transfer", Saint-Petersburg, 19-21 September, 2007
16. Mikielwicz D., **Wajs J.**, 2007, *A model of bubble motion in the vicinity of the wall*. 6th International Conference on Multiphase Flow (ICMF 2007), Leipzig, July 9-13, 2007
17. Stąsiek J., Mikielwicz D., **Wajs J.**, 2006. *Aktywne systemy wykorzystania energii słonecznej w warunkach polskiej szerokości geograficznej*. Seminarium „Energia odnawialna szansą rozwoju”, Kwidzyn, 13.09.2006

18. Mikielwicz D., **Wajs J.**, 2006, *Modelling of bubble motion in vicinity of the wall*. 11th International Symposium Heat Transfer and Renewable Sources of Energy, Międzyzdroje, 13-16.09.2006
19. Mikielwicz D., **Wajs J.**, 2006, *Improved model of void fraction distribution in two-phase flow in the boundary layer*. VI Warsztaty "Modelowanie przepływów wielofazowych w układach termochemicznych. Metody numeryczne", Stawiska k. Kościerzyny, 04-06.09.2006
20. Mikielwicz D., **Wajs J.**, 2006, *Motion of a sphere in vicinity of the wall*. 5th International Symposium on Turbulence, Heat and Mass Transfer, Dubrovnik, September 25-29, 2006
21. Mikielwicz D., **Wajs J.**, 2005, *Badania eksperymentalne ruchu pęcherzyka w obecności ścianki*. XIX Zjazd Termodynamików, Gdańsk-Sopot, 5-8.09.2005
22. **Wajs J.**, 2004, *Oddziaływanie ścianki pionowej na pojedynczy pęcherzyk gazowy – badania eksperymentalne*. VII Seminarium Naukowe Środowiskowego Studium Doktoranckiego „Współczesne Technologie i Konwersja Energii”, Gdańsk, 15-17.09.2004
23. Mikielwicz D., **Wajs J.**, 2004, *Oddziaływanie ścianki pionowej na pojedynczy pęcherzyk gazowy – badania eksperymentalne*. IV Warsztaty „Modelowanie przepływów wielofazowych w układach termomechanicznych”, Stawiska, 12-14.08.2004
24. Mikielwicz D., **Wajs J.**, 2004, *Badania eksperymentalne wpływu obecności ścianki na ruch pęcherzyków w kanale pionowym*. XII Sympozjum Wymiany Ciepła i Masy, AGH – Kraków, 15-18.06.2004
25. **Wajs J.**, 2003, *Model oddziaływania ścianki pionowej na ruch pojedynczego pęcherzyka*. VI Seminarium Naukowe Środowiskowego Studium Doktoranckiego „Współczesne Technologie i Konwersja Energii”, Gdańsk, 10-12.09.2003
26. **Wajs J.**, 2002, *Badania wstępne wpływu ścianki na ruch pęcherzyków*. V Seminarium Naukowe Środowiskowego Studium Doktoranckiego „Współczesne Technologie i Konwersja Energii”, Gdańsk, 16-18.09.2002
27. **Wajs J.**, 2001, *Wpływ ścianki pionowej na ruch pęcherzyków*. IV Seminarium Naukowe Środowiskowego Studium Doktoranckiego „Współczesne Technologie i Konwersja Energii”, Gdańsk, 24-25.09.2001

Syntetyczne zestawienie dorobku naukowego

Rodzaj osiągnięcia	Przed doktoratem	Po doktoracie	Razem
Osiągnięcia naukowe opublikowane			
Artykuły: - w czasopismach z bazy JCR	1	9	10
- w czasopismach indeksowanych na WoS	-	7	7
Artykuły w czasopismach z listy B MNiSW (ang./pol.)	2 / 1	9 / 9	21
Artykuły w innych czasopismach (rec.) (ang./pol.)	-	2 / 5	7
Monografie	-	3	3
Rozdziały w książkach o zasięgu krajowym	-	6	6
Referaty (rec.) na konferencjach o zasięgu międzynarodowym	9	44	53
Referaty (rec.) na konferencjach o zasięgu krajowym	10	11	21
Inne publikacje (katalogi targów krajowych i międzynarodowych)	-	3	3
Razem	23	108	131
Patenty i zgłoszenia patentowe			
Uzyskane: patenty / wzory przemysłowe	-	3 / 2	5
Zgłoszenia pat.: krajowe / EPO	-	2 / 1	3
Liczba cytowań według bazy:			
Web of Science	-	28	28
Scopus	-	46	46
Google Scholar (nakładka Publish or Perish)	5	152	157
Indeks Hirscha według bazy:			
Web of Science	-	3	3
Scopus	-	4	4
Google Scholar (nakładka Publish or Perish)	-	6	6
Sumaryczny impact factor publikacji naukowych z listy Journal Citation Reports (JCR)	0.116	18.003	IF=18.119
Niepublikowane raporty z prac naukowo-badawczych i wdrożenia			
Prace dla jednostek naukowych (poza Politechniką Gdańską)	1	64	65
Prace dla przemysłu	-	23	23
Ekspertyzy	-	3	3
Wdrożenia wyników badań	-	3	3

4. Dorobek dydaktyczny i popularyzatorski

4.1. Uczestnictwo w programach europejskich oraz innych programach międzynarodowych i krajowych

- ❖ Habilitant po uzyskaniu stopnia doktora odbył staż naukowy w Universite de Provence w ramach stypendium Ministerstwa Gospodarki RP oraz France International Nuclear Agency w terminach 10.0-15.07.2012 i 3.09-27.09.2012 – praca w laboratorium nad stanowiskami badawczymi;
- ❖ Podobne staże odbył w ramach programu INEPT. Był to kurs naukowy INEPT Nuclear Fuel Training – Nitride pellets manufacture, zorganizowany przez KTH Stockholm, Szwecja, 6-10.02.2012;

❖ Program Nuclear Engineering training session – program Departamentu Energii Jądrowej Ministerstwa Gospodarki RP realizowany w porozumieniu z Commissariat a l’Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA). Cykl szkoleniowy w Saclay, Francja 4.10-17.12.2010 roku.

❖ Kurs naukowy „Fundamentals of Microscale Heat Transfer, Boiling, Condensation, Single and Two-Phase Flows” organizowany przez Heat Transfer Research Inc. 2009; Projekt badawczy MNiSW nr 3510B 00330, 25-29.05.2009 r.

❖ Program ERASMUS (2009(- Szwecja, Royal Institute of Technology KTH Stockholm, 25-27.03.2009 r. – wykłady.

4.2. Aktywny udział w międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych oraz udział w pracach instytucji badawczych

Udział w konferencjach zaprezentowany został w p. 3.4. Jednocześnie Habilitant uczestniczył w komitetach organizacyjnych następujących konferencji:

1. 53rd European Two-Phase Flow Group Meeting, Gdańsk, 22-24 May 2017, **sekretarz**
2. XIX Zjazdu Termodynamików – Gdańsk-Sopot, 5-8.09.2005, **członek komitetu organizacyjnego**
3. VII Seminarium Naukowego Środowiskowego Studium Doktoranckiego „*Współczesne Technologie i Konwersja Energii*” – Gdańsk, 15-17.09.2004, **organizator**

Brał też udział w pracach konsorcjów i sieci badawczych:

1. Konsorcjum Bałtycki Klastr Ekoenergetyczny (akronim BKEE):

Konsorcjum obejmujące Politechnikę Gdańską i powołane 11.06.2007.

charakter uczestnictwa habilitanta:

— w latach 2008-2014 wykonawca w projekcie flagowym BKEE „*Modelowe kompleksy agroenergetyczne jako przykład Kogeneracji rozproszonej opartej na lokalnych i odnawialnych źródłach energii*” (POIG.01.01.02-00-016/08) – projekt wyszczególniony w punkcie II [J-7],

— 2-miesięczny staż dla pracownika naukowego w przedsiębiorstwie MŚP należącym do BKEE, 2014, (w zw. z projektem POKL.08.02.01-22-005/12 „*Zagospodarowanie ciepła odpadowego w Bałtyckim Klastrze Ekoenergetycznym*”, konkurs nr 01/POKL/8.2.1./2012),

— współautor programu szkoleniowego dla pracowników małych i średnich przedsiębiorstw w ramach bloku tematycznego „*Termodynamiczne podstawy procesów cieplnych*”,

— wykładowca przedmiotu „*Podstawy odzysku energii cieplnej odpadowej*” na szkoleniach dla pracowników małych i średnich przedsiębiorstw,

— referaty na seminarium Bałtyckiego Klastra Ekoenergetycznego (4.12.2013, IMP PAN): *Zagospodarowanie energii odpadowej w energetyce na przykładzie współpracy bloku gazowo-parowego z obiegiem ORC*, (autorzy: **Wajs J.**, Bajor M.) oraz „*Kolektory słoneczne w budownictwie jednorodzinym – metoda F-Chart oceny efektywności instalacji*” (autorzy: **Wajs J.**, Bajor M.) oraz „*Kolektory instalacji*” (autorzy: **Wajs J.**, Jakubowska N.).

2. Sieć Naukowa „Nowe, Ekologiczne i Bezpieczne Technologie w Wytwarzaniu i Konwersji Energii (akronim **EKO-ENERGIA**) – jednostka koordynująca IMP PAN, specjalność naukowa „Czyste i bezpieczne technologie w wytwarzaniu i konwersji energii”.

charakter uczestnictwa Habilitanta:

- Członek Grupy badawczej zagadnień cieplno-przepływowych, 2007/2008, zadanie 5.12. podtemat: *Opracowanie podstawowych typoszeregów mikroturbiny, parownika dla mocy siłowni od kilku do kilkudziesięciu kilowatów.*
- Członek Grupy realizującej Zadanie I.1.4, temat: *Opracowanie koncepcji i dokumentacji wstępnej Laboratorium Mikrośiłowni Parowych.*

Współpraca badawcza z naukowcami z innych ośrodków:

Projekt **WND-OOKL.08.02.01-22-005/12-00**, 2012-2014, *Zagospodarowanie ciepła odpadowego w Bałtyckim Klastrze Ekoenergetycznym* – (lider projektu: Wyższa Szkoła Społeczno-Ekonomiczna w Gdańsku),

charakter udziału Habilitanta:

- pierwsza faza realizacji projektu (konsorcjum: Wyższa Szkoła Społeczno-Ekonomiczna w Gdańsku, Politechnika Gdańska, Instytut Maszyn Przepływowych PAN):
 - **koordynator zajęć dla pracowników przedsiębiorstw** w Laboratorium Maszynowym Politechniki Gdańskiej,
 - **współautor programu szkolenia** w ramach bloku tematycznego *Projektowanie układów wykorzystujących ciepło odpadowe*,
 - **autor materiałów dydaktycznych** dla pracowników przedsiębiorstw,
 - **wykładowca** (wyłoniony w postępowaniu nr ZP/57/004/U/13),
- druga faza realizacji projektu (partnerstwo: Wyższa Szkoła Społeczno-Ekonomiczna w Gdańsku i Wydział Mechaniczny Akademii Morskiej w Gdyni):
 - uczestnik szkolenia dla pracownika naukowego (certyfikat NR 11/PN/2014)

Ponadto Habilitant jest członkiem:

1. Komitetu Termodynamiki i Spalania PAN, 2015-2018, członek stowarzyszony Sekcji Termodynamiki,
2. Komitetu Termodynamiki i Spalania PAN, 2011-2014, członek Sekcji Termodynamiki.

4.3. Osiągnięcia dydaktyczne Habilitanta. Popularyzacja nauki

Zajęcia dydaktyczne prowadzone przez Habilitanta na Politechnice Gdańskiej w latach 2000-2017:

- | | |
|---|----------------------------------|
| 1) Termodynamika techniczna I i II | (wykład, ćwiczenia laboratorium) |
| 2) Wymiana ciepła | (wykład, laboratorium) |
| 3) Wymiana i wymienniki ciepła | (laboratorium) |
| 4) Wybrane zagadnienia wymiany ciepła i masy | (wykład) |
| 5) Podstawy techniki cieplnej | (ćwiczenia) |
| 6) Energetyka geotermalna i pompy ciepła | (wykład) |
| 7) Systemy geotermiczne, geotermalne i solarne do produkcji ciepła i energii elektrycznej | (wykład, laboratorium) |
| 8) Systemy poligeneracyjne | (wykład, projekt, laboratorium) |
| 9) Odzysk ciepła z instalacji przemysłowych | (wykład, projekt) |

- | | |
|--|----------------------------|
| 10) Podstawy eksploatacji maszyn energetycznych | (laboratorium) |
| 11) Nowoczesne siłownie ciepłe | (wykład, laboratorium) |
| 12) Odnawialne źródła energii | (laboratorium) |
| 13) Urządzenia chłodnicze i klimatyzacyjne | (ćwiczenia, laboratorium) |
| 14) Inżynieria ochrony środowiska | (laboratorium, seminarium) |
| 15) Systemy wytwarzania i użytkowania energii | (wykład) |
| 16) Ogrzewnictwo | (laboratorium) |
| 17) Techniki pomiarowe w energetyce | (wykład, laboratorium) |
| 18) Zajęcia laboratoryjne z techniki cieplnej i energetyki | (laboratorium) |

Habilitant był autorem 4 instrukcji do ww. ćwiczeń. Jest inicjatorem budowy kilkunastu stanowisk laboratoryjnych. Przygotował też 4 przedmioty autorskie.

Przedmioty autorskie:

- Systemy geotermiczne, geotermalne i solarne do produkcji ciepła i energii elektrycznej,
- Energetyka geotermalna i pompy ciepła,
- Odzysk ciepła z instalacji przemysłowych,
- Systemy poligeneracyjne.

Zajęcia prowadzone przez Habilitanta w Gdańskim Centrum Szkoleń i Certyfikacji w ramach Modułowego systemu szkoleń w zakresie szkoleń i certyfikacji w branży chłodniczej, klimatyzacyjnej i pomp ciepła (lata 2006-2011):

- moduł podstawowy.

Działalność organizacyjno-popularyzatorska Habilitanta przejawiała się następującymi przedsięwzięciami:

Organizacja laboratoriów wyjazdowych dla studentów międzywydziałowego kierunku Energetyka (Wydz. Mechaniczny) oraz kierunku Konwersja Energii (Wydz. Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej) – wyjazdy do ośrodków:

- Narodowe Centrum Badań Jądrowych w Świerku (corocznie od 2012 r.),
- Zakład Geotermalny w Mszczonowie (2012-2014, 2016),
- Energobaltic Sp. z o.o. we Władysławowie (2015, 2016),
- GIWK w Gdańsku, elektrociepłownia biogazowa (2014, 2015),
- Elektrownia Wodna Żarnowiec (2011).

Koordinacja laboratorium Termodynamiki dla kierunku studiów Energetyka oraz laboratorium Wymiany Ciepła dla kierunków Mechanika i Budowa Maszyn oraz Energetyka (2013).

Prowadzenie zajęć laboratoryjnych dla uczniów Zespołu Szkół Energetycznych w Gdańsku (2013-2016).

Prowadzenie zajęć z techniki solarnej (wykład + laboratorium) dla uczniów Zespołu Szkół Zawodowych w Elblągu (2014).

Prezentacja stanowisk laboratoryjnych Katedry Energetyki i Aparatury Przemysłowej PG podczas „Dni otwartych Politechniki Gdańskiej” (2014, 2016).

Promocja Katedry Energetyki i Aparatury Przemysłowej PG na Międzynarodowych Targach Gdańskich „Technicon Innowacje” (2009).

Autorstwo imprezy popularno-naukowej pt. *Technika solarna*. W ramach XIV Bałtyckiego Festiwalu Nauki (24-28.05.2017).

Habilitant był promotorem 26 prac magisterskich i 29 prac inżynierskich. Recenzował 40 prac dyplomowych. Był również opiekunem czterech grup studenckich na macierzystym Wydziale.

Jest członkiem Wydziałowej Komisji Programowej kadencji 2016-2020; Członkiem Rady Wydziału Mechanicznego Politechniki Gdańskiej oraz obecnie. Ukończył kurs pedagogiczny w 2005 r.

Sprawuje też funkcję promotora pomocniczego w trzech otwartych przewodach doktorskich:

1. Mgr inż. Elżbieta Żmuda, *Wykorzystanie obiegu ORC jako sposobu poprawy sprawności obiegu Clausiusa-Rankina na podstawie wybranych przykładów*, Politechnika Gdańska, wszczęcie przewodu doktorskiego 15.10.2014, **promotor pomocniczy**,

2. Mgr inż. Michał Bajor, *Intensyfikacja wymiany ciepła poprzez zastosowanie techniki strugowej w rekuperatorach*, Politechnika Gdańska, wszczęcie przewodu doktorskiego 10.06.2015, **promotor pomocniczy**,

3. Mgr inż. Blanka Jakubowska, *Modelowanie procesu wrzenia i kondensacji w przepływie perspektywicznych płynów do zastosowań technicznych*, Politechnika Gdańska, wszczęcie przewodu doktorskiego 10.06.2015, **promotor pomocniczy**.

Udział Habilitanta w popularyzacji nauki to:

1. Prezentacja pt. *Nowoczesne wymienniki ciepła – wybrane zagadnienia* – wygłoszona na posiedzeniu Sekcji Termodynamiki Komitetu Termodynamiki i Spalania PAN

2. Prelekcja pt. *Energetyka w skali domowej* – wygłoszona na Konferencji energetycznej Young Electric Summit – YES

3. Prelekcja pt. *Domowa mikrośilownia parowa* – wygłoszona podczas targów Technicon Innowacje 2014 – 10.

4. Prelekcja pt. *Perspektywiczne Technologie Konwersji Energii Odnawialnej – Możliwości Współpracy Naukowej*, na Światowym Zjeździe Inżynierów Polskich, 8-10.09.2010, Politechnika Warszawska (autorzy: Mikielwicz D., **Wajs J.**).

4.4. Staże w innych ośrodkach. Opracowywanie recenzji i ekspertyz

Oprócz omówionych wcześniej przypadków do stażu można zaliczyć:

1. Universite de Provence, Laboratoire IUSTI, Marsylia, Francja, 2012 (3 miesiące), informacje dotyczące stażu podano wcześniej.

2. South Bank University, Londyn, Wielka Brytania, 2001 (grudzień, 1 tydzień), finansowanie: Politechnika Gdańska

Charakter uczestnictwa: wizyta w laboratorium ze stanowiskiem doświadczalnym do prowadzenia badań wrzenia w przepływie, przygotowanie wniosku o grant KBN (grant 4T 10B 05423 był realizowany w latach 2003-2005).

Habilitant jest **Ekspertem Krajowego Forum Chłodnictwa – Związku Pracodawców** w zakresie szkoleń i egzaminów personelu z dziedziny techniki chłodniczej, klimatyzacyjnej i pomp ciepła, decyzja nr 45/2008 (nominacja na 2008-2013) i decyzja nr 80/2013 (nominacja na 2013-2018).

Habilitant ma w dorobku recenzje publikacji w czasopismach:

- | | |
|---|---|
| 1. Applied Thermal Engineering (ISSN: 1359-4311, IF = 3,043, MNiSW = 40 pkt), od 2015: | 4 |
| 2. Heat Transfer Engineering (ISSN: 0145-7632, IF = 1.016, MNiSW = 20 pkt, 2017: | 1 |
| 3. Archives of Thermodynamics (ISSN:1231-0956, MNiSW = 13 pkt, indeks. w WoS), od 2016: | 8 |
| 4. Transactions of the Inst. Of Fluid-Flow Machinery (ISSN:0079-3205, MNiSW = 7 pkt), 2016: | 1 |
| 5. Applied Mechanics and Materials (ISSN:1662-7482), 2015: | 2 |
| 6. Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Gdyni, (ISSN: 1644-1818, MNiSW = 7 pkt), 2017: | 1 |

Recenzje monografii:

- | | |
|--|---|
| 1. Wyd. Fundacja Promocji Przemysłu Okrętowego i Gospodarki Morskiej, 2016 : | 4 |
| 2. Wydawnictwo AGNI, Gdańsk, 2016: | 1 |

5. Podsumowanie i wnioski końcowe

Recenzja przedstawionej do oceny w postępowaniu habilitacyjnym dokumentacji zawiera następujące części:

- Podstawa opracowania recenzji
- Charakterystyka habilitanta
- Charakterystyka osiągnięć naukowo-badawczych habilitanta w obszarze nauk technicznych
- Dorobek dydaktyczny i popularyzatorski. Informacja o współpracy międzynarodowej.

Tytuł zgłoszonego do oceny osiągnięcia to: „Wysokosprawne wymienniki ciepła dla termodynamicznych obiegów ORC w oparciu o badania konwekcyjnej wymiany ciepła w minikanalach”. Na osiągnięcie to składa się 17 wyróżnionych i omówionych publikacji, których ogólną charakterystykę przedstawiono poniżej.

Habilitant, Pan dr inż. Jan Wajs omówił szczegółowo:

- Współautorstwo monoblokowej mikrośirowni parowej z technologią ORC zbudowanej w oparciu o domowy kocioł gazowy – oryginalny w skali Europy prototyp wyposażony we własne konstrukcje kompaktowych wymienników ciepła; konstrukcja ma ogromny potencjał aplikacyjny w sektorze gospodarstw domowych i małych przedsiębiorstw;
- Autorstwo i wdrożenie oryginalnej koncepcji bezkontaktowego pomiaru temperatury w badaniach kryzysu wrzenia – zastosowanie techniki termowizyjnej celem „ciągłego” pomiaru temperatury na zewnętrznej ścianie sekcji pomiarowej i precyzyjnej lokalizacji kryzysu wrzenia typu dryout;
- Opracowanie 5-równaniowego modelu kryzysu wrzenia typu dryout – model bazuje na bilansie masy cieczy w filmie i w rdzeniu, bilansie masy pary w rdzeniu oraz bilansie pędu dla filmu cieczowego i rdzenia przepływu;
- Autorstwo i wdrożenie oryginalnego rozwiązania sekcji pomiarowej do badań lokalnych współczynników przejmowania ciepła podczas kondensacji w mini kanałach, a także dedykowanej metodyki prowadzenia pomiarów i redukcji danych;
- Opracowanie i wdrożenie kompaktowego płaszczowo-rurowego wymiennika ciepła z mini kanałami w rurach pęku (parownik i skraplacz w monoblokowej mikrośirowni parowej);
- Opracowanie nowatorskiej konstrukcji wymiennika ciepła o budowie cylindrycznej z technologią strugową, przeprowadzenie systematycznych badań eksperymentalnych prototypów wraz z modelowaniem matematycznym, które potwierdziły wysoką efektywność wymiennika – konstrukcja ma potencjał aplikacyjny w technologiach kogeneracyjnych (np. mikrośirowniach parowych) oraz układach odzysku ciepła z nośników niskotemperaturowych;
- Opracowanie hybrydowej konstrukcji płaszczowo-rurowego wymiennika ciepła ze strugową technologią w rurach pęku – konstrukcja może znaleźć aplikację w szeroko pojętej energetyce oraz w układach odzysku ciepła odpadowego (w szczególności z nośników gazowych). Finalizowana jest sprzedaż licencji – licencjobiorca planuje wdrożenie konstrukcji w przemysłowej instalacji skraplania gazu ziemnego;
- Opracowanie metody intensyfikacji wymiany ciepła w wymiennikach płytowych (poprzez wzrost chropowatości warstwy wierzchniej) – metoda może znaleźć aplikację w wymiennikach płytowych dla technologii ORC z alkoholem etylowym jako czynnikiem roboczym;
- Opracowanie metodyki badawczej, budowę i ciągły rozwój stanowiska doświadczalnego do prowadzenia kompleksowych badań wrzenia i kondensacji w minikanalach – badano czynniki o potencjale aplikacyjnym w mikrośirowniach parowych;
- Koordynowanie badań, w których dla procesu wrzenia w minikanalach udokumentowano zjawisko występowania podwójnego maksimum współczynnika przejmowania ciepła w funkcji stopnia suchości pary (przebieg określany w literaturze jako „M-shape”);
- Udział w opracowaniu płytowego wymiennika ciepła z mini kanałami – ewentualna aplikacja konstrukcji w mikrośirowni parowej.

Oprócz omówienia pozostałego dorobku naukowego jego mierzalne wielkości zestawiono w tabeli na zakończenie p. 3. Cechuje go: duża liczba publikacji w czasopismach z bazy JCR – 10; Ogólna liczba publikacji 131; liczba cytowań 28, Indeks Hirscha – 3; Impact Factor IF = 18,119. Liczba patentów i zgłoszeń patentowych – 8.

W recenzji wskazano też na osiągnięcia Habilitanta jako dydaktyka i organizatora nauczania na różnych poziomach akademickich. Należy podkreślić szeroki zakres prowadzonych zajęć. Również pozycja Habilitanta w środowisku akademickim, jego udział w organizacji imprez naukowych, prace eksperckie i recenzje oraz stosunek do kształcenia młodych pracowników naukowych pokazują cechy dobrego nauczyciela akademickiego.

Biorąc pod uwagę wymagania stawiane w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego przez Ustawę z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (z późniejszymi zmianami) uważam, że przedstawione do oceny osiągnięcie spełnia je w całości w stopniu dobrym. Wnoszę więc o nadanie Panu dr. inż. Janowi Wajsovi stopnia doktora habilitowanego.

Prof. dr hab. inż. Zbigniew Gnutek