

Dr hab. inż. Krzysztof Dutkowski, prof. nzw. PK
Katedra Techniki Ciepłej i Chłodnictwa
Zakład Mechaniki Płynów
Politechnika Koszalińska

Koszalin, dn. 08.02.2015

ul. Raławicka 15-17,
75-620 Koszalin

RECENZJA
osiągnięcia naukowego w postaci zbioru publikacji na temat
„Wrzenie w przepływie na rozwiniętych powierzchniach minikanalów”
oraz ocena aktywności naukowej
Pani dr inż. Magdaleny Piaseckiej

1. Podstawa formalna recenzji

Recenzję opracowano na zlecenie Dziekana Wydziału Mechanicznego Politechniki Koszalińskiej z dnia 12. 01. 2015 r. (sygn. L.dz. PK/WM/DZ/5/766/2015). Podstawą opracowania recenzji była przygotowana (zgodnie z wytycznymi ujednoliconego tekstu ustawy z dnia 14 marca 2013 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki) dokumentacja złożona przez Habilitantkę. Ocenę przygotowano w oparciu o wytyczne zawarte w Komunikacie 2/2012 Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów oraz kryteria oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego wymienione w Rozporządzeniu MNiSzW z dnia 01. 09. 2011 r.

2. Ocena osiągnięć naukowo – badawczych

2.1. Charakterystyka dokumentacji osiągnięcia naukowo-badawczego

Habilitantka przedłożyła, do oceny osiągnięcia naukowo – badawczego, monotematyczny zbiór publikacji nt. „Wrzenie w przepływie na rozwiniętych powierzchniach minikanalów”. W jego skład wchodzi: dwie monografie (jedna autorska, druga współautorska), rozdział w monografii, 10 publikacji naukowych znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR), 17 publikacji naukowych w innych czasopismach naukowych i materiałach konferencyjnych oraz jeden patent. Łącznie dorobek publikacyjny przedstawiony do oceny osiągnięcia naukowo-badawczego składa się z 31 publikacji (w tym 21 punktowanych) i są to:

- [1] Piasecka M.: Wrzenie w przepływie na rozwiniętych powierzchniach minikanalów, Monografie, studia, rozprawy, seria Budowa i Eksploatacja Maszyn, nr 61, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2014 (monografia);
- [2] Hożejowska S., Maciejewska B., Piasecka M.: Zastosowanie funkcji Trefftza do wyznaczania pól temperatury i współczynnika przejmowania ciepła przy wrzeniu w przepływie, Monografie, studia, rozprawy, seria Mechanika, nr 62, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2014 (monografia);

- [3] Piasecka M.: Heating surface laser texturing in studies of heat transfer in minichannels, w Selected problems of Mechanical Engineering and Maintenance, 2012, Monografie, studia, rozprawy, nr M29, Politechnika Świętokrzyska, Kielce 2012, pp. 88-98 (rozdział w monografii);
- [4] Piasecka M.: Correlations for flow boiling heat transfer in minichannels with various orientations, 2015, International Journal of Heat and Mass Transfer, vol. 81, pp. 114-121 (JCR);
- [5] Piasecka M.: Flow boiling heat transfer in a minichannel with enhanced heating surface, 2014, Heat Transfer Engineering, vol. 35, No. 10, pp. 903-912 (JCR);
- [6] Piasecka M., The use of enhanced surface in flow boiling heat transfer in a rectangular minichannels, 2014, Experimental Heat Transfer, vol. 27, pp. 231-255 (JCR);
- [7] Piasecka M.: Heat transfer research on enhanced heating surfaces in flow boiling in a minichannel and pool boiling, 2014, Annals of Nuclear Energy, vol. 73, pp. 282-293 (JCR);
- [8] Hożejowska S., Piasecka M.: Equalizing calculus in Trefftz method for solving two-dimensional temperature field of FC-72 flowing along the minichannel, 2014, Heat and Mass Transfer, vol. 50, pp. 1053-1063 (JCR);
- [9] Piasecka M.: Heat transfer mechanism, pressure drop and flow patterns during FC-72 flow boiling in horizontal and vertical minichannels with enhanced walls, 2013, International Journal of Heat and Mass Transfer, vol. 66, pp. 472-488 (JCR);
- [10] Piasecka M.: An application of enhanced heating surface with mini-recesses for flow boiling research in minichannels, 2013, Heat and Mass Transfer, vol. 49, pp. 261-271 (JCR);
- [11] Piasecka M.: Determination of the temperature field using liquid crystal thermography and analysis of two-phase flow structures in research on boiling heat transfer in a minichannel, 2013, Metrology and Measurement Systems, vol. 20, No. 2, pp. 205-216 (JCR);
- [12] Piasecka M., Maciejewska B.: Enhanced heating surface application in a minichannel flow and use the FEM and Trefftz functions to the solution of inverse heat transfer problem, 2013, Experimental Thermal and Fluid Science, vol. 44, pp. 23-33 (JCR);
- [13] Piasecka M., Maciejewska B.: The study of boiling heat transfer in vertically and horizontally oriented rectangular minichannels and the solution to the inverse heat transfer problem with the use of the Beck method and Trefftz functions, 2012, Experimental Thermal and Fluid Science, vol. 38, pp. 19-32 (JCR);
- [14] Piasecka M.: Laser texturing, spark erosion and sanding of the surfaces and their practical applications in heat exchange devices, 2014, Advanced Material Research, vol. 874, pp. 95-100;
- [15] Piasecka M.: Application of heat transfer correlations for FC-72 flow boiling heat transfer in minichannels with various orientations, 2014, Proc. 101 EURO THERM Seminar "Transport Phenomena in Multiphase Systems, 30.06-03.07.2014, Kraków, CD, 8 pages;
- [16] Piasecka M., Maciejewska B.: Impact of variable spatial orientation on the heat transfer coefficient during flow boiling in a minichannel with an enhanced surface, 2014, Proc. 5th Int. Conf. Heat Transfer and Fluid Flow in Microscale 2014, 22-25.04.2014, Marseilles, France, paper No. P-44, 6 pages;
- [17] Piasecka M.: Applying enhanced heating surfaces in heat transfer devices, 2014, Proc. XVth Int. Conf. on Heat Transfer and Renewable Sources of Energy HTRSE-2014, 10-13.09.2014, Międzyzdroje, Wyd. Ucz. ZUT w Szczecinie, Ed. Stachel A.A., Mikielwicz D., pp. 267-274.
- [18] Piasecka M., Maciejewska B.: Identification of the heat transfer coefficient in a vertical minichannel at developed boiling by the nodeless Trefftz method, 2014, Proc. XVth Int. Conf. on Heat Transfer and Renewable Sources of Energy HTRSE-2014, 10-13.09.2014, Międzyzdroje, Wyd. Ucz. ZUT w Szczecinie, Ed. Stachel A.A., Mikielwicz D., pp. 275-282;
- [19] Hożejowska S., Piasecka M.: Trefftz method in numerical modeling of temperature fields in the flow boiling in a minichannel, 2014, Proc. XVth Int. Conf. on Heat Transfer and Renewable Sources of Energy HTRSE-2014, 10-13.09.2014, Międzyzdroje, Wyd. Ucz. ZUT w Szczecinie, Ed. Stachel A.A., Mikielwicz D., pp. 227-234;
- [20] Piasecka M., Maciejewska B.: Heat transfer coefficient determination for flow boiling in vertical and horizontal minichannels, 2014, The European Physical Journal Web of Conferences, vol. 67, paper No. 02094, 7 pages;

- [21] Hożejowska S., Piasecka M.: Numerical modeling of temperature fields in the flow boiling liquid through a vertical minichannel with an enhanced heating surface, 2014, The European Physical Journal Web of Conferences, vol. 67, paper No. 02038, 8 pages,
- [22] Piasecka M.: Heat transfer mechanism and pressure drop during flow boiling of FC-72 in horizontal and vertical minichannels with enhanced walls, 2013, Proc. 8th World Congress on Experimental Heat Transfer, Fluid Mechanics and Thermodynamics, 16-20.06.2013, Lisbon, Portugal, CD, paper No. 137, 8 pages;
- [23] Maciejewska B., Piasecka M.: Flow boiling in a minichannel: applications of numerical methods in heat transfer coefficient determination, 2013, Proc. 8th World Congress on Experimental Heat Transfer, Fluid Mechanics and Thermodynamics, 16-20.06.2013, Lisbon, Portugal, CD, paper No. 119, 8 pages;
- [24] Hożejowska S., Piasecka M., Hożejowski L.: Trefftz method for solving two-dimensional temperature field of boiling fluid flowing along the minichannels, 2013, The European Physical Journal Web of Conferences, vol. 45, paper No. 01040, 7 pages;
- [25] Piasecka M.: Experimental study of flow boiling heat transfer in a rectangular minichannel by using various enhanced heating surfaces, 2012, Journal of Physics: Conference Series, vol. 395, paper No. 012136, 8 pages;
- [26] Piasecka M.: Experimental investigation of flow boiling heat transfer in a vertical rectangular minichannel with one enhanced heating surface, 2012, Proc. ECI 8th Int. Conf. on Boiling and Condensation Heat Transfer, 3-7.06.2012, Lausanne, Switzerland, paper No. 1559, 12 pages;
- [27] Piasecka M.: Investigation into flow boiling heat transfer in a minichannel with enhanced heating surface, 2012, The European Physical Journal Web of Conferences, vol. 25, paper No. 01072, 12 pages;
- [28] Piasecka M., Maciejewska B.: The solution of the two-dimensional inverse heat transfer problem with the use of the FEM in combination with Trefftz functions, 2012, The European Physical Journal Web of Conferences, vol. 25, paper No. 01073, 12 pages;
- [29] Piasecka M.: Boiling heat transfer research in a vertically and horizontally oriented minichannel, 2011, Proc. 6th Int. Conf. on Transport Phenomena in Multiphase Systems HEAT 2011, 28.06-2.07.2011, Ryn, pp. 357-363;
- [30] Piasecka M., Maciejewska B.: The solution of inverse heat transfer problem by means of Beck's method with the use of Trefftz method, 2011, Proc. 6th Int. Conf. on Transport Phenomena in Multiphase Systems HEAT 2011, 28.06-2.07.2011, Ryn, pp. 365-370;
- [31] Patent Urzędu Patentowego Rzeczypospolitej Polskiej nr 217287 na wynalazek pt. „Struktura intensyfikująca wymianę ciepła przy wrzeniu” z dnia 19.08.2014 r.

Należy podkreślić, że jest to jedynie część działalności publikacyjnej Habilitantki, gdyż ponadto jest ona autorką (współautorką) kolejnych 41 publikacji (z czego 34 punktowane), które nie zostały przez Kandydatkę zaliczone do grupy publikacji ściśle związanych z recenzowanym osiągnięciem naukowo-badawczym. Dodatkowo od dnia zgłoszenia wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego (7 października 2014 r.) do dnia dostarczenia aktualnego wykazu opublikowanych prac (stan na dzień 7 stycznia 2015) liczba publikacji wzrosła o kolejne 9 pozycji oraz 2 artykuły zgłoszono do publikacji w czasopiśmie z listy A MNiSzW (35 punktów).

2.2. Tematyka osiągnięcia naukowo-badawczego

Tematyka recenzowanego zbioru publikacji nt. „Wrzenie w przepływie na rozwiniętych powierzchniach minikanalów” dotyczy metod intensyfikacji wymiany ciepła podczas wrzenia w przepływie w minikanalach czynników o niskiej temperaturze nasycenia.

Ciągły wzrost kosztów energii i postęp w miniaturyzacji wymusza konieczność projektowania i budowy wysokosprawnych, ale i mniejszych urządzeń do realizacji wymiany ciepła. Powoduje to konieczność poszukiwania nowych sposobów intensyfikacji wymiany ciepła z wykorzystaniem procesów, które z założenia charakteryzują się największą wartością współczynnika wnikania ciepła – podczas wrzenia w przepływie. Prezentowana przez Habilitantkę tematyka,

przedstawiona w formie spójnego cyklu publikacji, wpisuje się znakomicie w ten priorytetowy nurt naukowy.

Habilitantka przyjęła, jako podstawowy filar swoich dociekań naukowych, eksperyment badawczy. W tym celu zbudowała i systematycznie modernizowała stanowisko naukowo-badawcze. Umożliwiło ono przeprowadzenie badań w zakresie wrzenia czynników chłodniczych w przepływie w wąskim kanale o przekroju prostokątnym, w którym topografia jednej z powierzchni kanału (powierzchnia grzejna) była modyfikowana. W efekcie zaprojektowano i wykonano sześć rodzajów powierzchni rozwiniętych, przy czym w pracach najczęściej omawiano wyniki otrzymane z wykorzystaniem powierzchni teksturowanych laserowo i powierzchni rozwiniętej na drodze elektroerozji [5, 6, 9, 14, 22].

Pierwszym i bardzo ważnym wnioskiem wynikającym z przeprowadzonych przez Habilitantkę badań eksperymentalnych jest potwierdzenie hipotezy, że sztuczne zagłębienia wykonane na gładkiej powierzchni grzejnej są miejscami, w których tworzą się, wzrastają i odrywają pęcherzyki pary. Stwierdzono intensyfikację wymiany ciepła, a jej przyczyną jest zwiększona liczba ośrodków nukleacji. Badania te pozwoliły na przygotowanie i zgłoszenie w Urzędzie Patentowym wynalazku odnośnie własnych powierzchniowych struktur intensyfikujących wymianę ciepła przy wrzeniu [31].

Jest to oryginalne osiągnięcie Habilitantki i stanowi wartościowy wkład do rozwoju wiedzy nt. wrzenia w minikanalach z modyfikowaną (rozwiętą) powierzchnią wymiany ciepła.

W efekcie licznych, wykonanych przez Habilitantkę, pomiarów cieplnych i przepływowych podczas wrzenia w przepływie w minikanalach czynnika chłodniczego (FC-72, Novec 7100) możliwe było określenie lokalnej wartości współczynnika przejmowania ciepła oraz oporów przepływu na długości minikanalu. Stwierdzono, że wartość lokalnego współczynnika przejmowania ciepła w obszarze rozwiniętego wrzenia pęcherzykowego na powierzchni porowatej jest nawet kilkunastokrotnie wyższa od wartości tego współczynnika w strefie inicjacji wrzenia i gwałtownie maleje wraz ze zwiększeniem udziału fazy parowej w mieszaninie dwufazowej [5, 6, 9, 10, 22].

Jest to oryginalne osiągnięcie Habilitantki i stanowi kolejny wartościowy wkład do rozwoju wiedzy nt. wrzenia w minikanalach z rozwiniętą powierzchnią wymiany ciepła.

Stanowisko pomiarowe do badań eksperymentalnych zaprojektowane i wykonane przez Habilitantkę umożliwiało obserwację strefy wrzenia w minikanale z wykorzystaniem kamer wysokiej rozdzielczości. Dzięki temu możliwe było określenie stopnia suchości i stopnia zapełnienia czynnika w kanale oraz dokonanie wizualizacji struktur przepływu dwufazowego. Badania realizowano z wykorzystaniem odcinka testowego o zmiennej, względem poziomu, orientacji. Kąt ustawienia odcinka testowego był zmieniany w zakresie $0 \div 180^\circ$. Realizowana w ten sposób bezpośrednia obserwacja zachowania się płynu przepływającego przez minikanal oraz analiza zarejestrowanych obrazów pozwoliła na wyznaczenie stopnia zapełnienia i uzupełnienie wiedzy na temat tworzących się struktur przepływu dwufazowego. Habilitantka rozpoznała struktury przepływu dwufazowego w kanale oraz określiła wzajemne udziały faz: ciekłej i parowej. Wartości wyznaczonego eksperymentalnie stopnia zapełnienia różniły się znacznie, w zależności od orientacji przestrzennej kanału, dlatego sporządzono nowe mapy struktur przepływu. Dodatkowo, Habilitantka stwierdziła, że wpływ na charakter i wygląd struktur przepływu wywiera również rodzaj rozwinięcia powierzchni grzejnej. W porównaniu do struktur obserwowanych w eksperymentach z wykorzystaniem gładkiej powierzchni grzejnej, pęcherzyki obserwowane we wszystkich badaniach z wykorzystaniem różnych rozwiniętych powierzchni grzejnych, okazały się znacznie bardziej rozdrobnione. Szczególnie istotne znaczenie poznawcze ma identyfikacja nowych struktur przepływu dwufazowego na powierzchniach rozwiniętych oraz określenie kryteriów ich występowania [5, 6, 9].

Jest to kolejne oryginalne osiągnięcie Habilitantki i stanowi istotny wkład do rozwoju wiedzy nt. wrzenia w minikanalach z rozwiniętą powierzchnią wymiany ciepła.

W kolejnych pracach Habilitantka opisuje wyniki badań odnośnie momentu inicjacji procesu wrzenia w minikanalach z rozwiniętą powierzchnią wymiany ciepła [5, 6, 9, 10]. Stwierdzono, że inicjacja i rozwój wrzenia, dzięki zastosowaniu powierzchni rozwiniętej następuje przy zdecy-

dowanie niższej (do 30%, w porównaniu do powierzchni gładkiej) wartości strumienia ciepła. Jest to bardzo istotny aspekt poznawczy, gdyż rozpoczęcie wrzenia, a tym samym intensywny odbiór ciepła od powierzchni grzejnej (np. elementów elektronicznych) pozwala znacznie szybciej chronić je przed szkodliwym w skutkach przegrzaniem.

Jest to oryginalne osiągnięcie Habilitantki i stanowi kolejny wartościowy wkład do rozwoju stanu wiedzy nt. wrzenia w minikanalach z rozwiniętą powierzchnią wymiany ciepła.

Wieloletnie badania eksperymentalne wrzenia w przepływie w minikanalach z wykorzystaniem różnych powierzchni rozwiniętych, wykonane przy różnych wartościach: gęstości strumienia masy, gęstości strumienia ciepła, przegrzania czynnika i jego ciśnienia na wejściu do minikanalu przy różnej orientacji osi kanału względem poziomu pozwoliły Habilitantce na uogólnienie wniosków odnośnie wpływu wymienionych parametrów na intensywność procesu wymiany ciepła [3, 5, 6, 9, 10, 16, 20, 25, 26, 27, 29]. Stwierdzono jednoznacznie, iż zastosowanie rozwiniętej powierzchni grzejnej spowodowało wzrost intensywności procesu wymiany ciepła. Ponadto wykazano, że np.:

- wzrost wartości współczynnika przejmowania ciepła wynosi od kilku do kilkudziesięciu procent, w porównaniu do wartości tego współczynnika podczas wrzenia na powierzchni gładkiej,
- powierzchnia z mikrowgłębieniami rozmieszczonymi równomiernie, pozwala na uzyskanie wyższych wartości współczynnika przejmowania ciepła, niż w przypadku powierzchni z mikrowgłębieniami rozmieszczonymi w sposób nieregularny,
- najwyższe wartości współczynnika przejmowania ciepła zaobserwowano przy ustawieniu pionowym kanału, niższe dla położenia osi kanału 45° oraz 135° , a następnie dla ustawienia poziomego (położenie 0 stopni),
- najniższą wartość lokalnego współczynnika przejmowania ciepła zaobserwowano dla ustawienia poziomego minikanalu (położenie 180 stopni – rozwinięta powierzchnia ścianki minikanalu znajduje się nad przepływającym czynnikiem).

Habilitantka wyniki badań własnych porównała z wynikami obliczeń, korzystając z zależności podanych w literaturze [4, 5, 6, 10, 15]. Stwierdzono, że tylko niektóre korelacje i to z niewielkim przybliżeniem pozwalają prognozować wartości współczynnika wnikania ciepła (często tylko dla określonego położenia kanału). Na podstawie analizy danych wskazano zależności, które mają uniwersalne (niezależne od orientacji kanału) zastosowanie oraz zaproponowano własną zależność korelacyjną [1, 4, 15].

Wyżej wymienione wnioski Habilitantki są bezsprzecznym, oryginalnym osiągnięciem i stanowią istotny wkład do rozwoju wiedzy nt. wrzenia w minikanalach z rozwiniętą powierzchnią wymiany ciepła gdyż problem wpływu orientacji przestrzennej powierzchni grzejnej na wymianę ciepła przy wrzeniu w minikanalach nie jest opisany w literaturze jednoznacznie.

Istotnym i niepodważalnym osiągnięciem Habilitantki jest zastosowanie w swoich badaniach termografii ciekłokrystalicznej. Habilitantka, jako jedna z niewielu osób na świecie, do perfekcji opanowała termowizję ciekłokrystaliczną, jako metodę pomiaru i rejestracji temperatury ścianki minikanalu podczas przemian fazowych czynnika przepływającego wewnątrz. Wykorzystując metodę bezkontaktową wyeliminowała negatywne oddziaływanie czujników na pole temperatury. Rejestracja i obróbka obrazu z barwnej folii ciekłokrystalicznej pozwoliła na precyzyjną, poklatkową analizę dwuwymiarowego pola temperatury w dowolnym miejscu odcinka pomiarowego. Uzyskana tą metodą ciągłość (w zakresie czułości folii ciekłokrystalicznej) pola temperatury pozwoliła nie tylko na pomiary, ale i wizualizację takich zjawisk, jak tempo i kształt przemieszczającego się frontu wrzenia wzdłuż całej szerokości minikanalu [5, 7, 9, 11, 17].

Uzyskane obrazy stanowią oryginalny, a dodatkowo atrakcyjny materiał naukowo-badawczy, bardzo istotny w kontekście rozwoju wiedzy nt. wrzenia w minikanalach z rozwiniętą powierzchnią wymiany ciepła.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że z uwagi na skomplikowany przebieg mechanizmu wrzenia wewnątrz minikanalu Habilitantka nie ograniczyła się tylko do wykonania badań eksperymentalnych, lecz podjęła próby ich analizy teoretycznej. W tym celu wyznacza wartość lokalnego

współczynnika przejmowania ciepła w kanale przy wykorzystaniu jedno- i dwuwymiarowego modelu przepływu ciepła przez wielowarstwową przegrodę kanału (folia grzewcza, szkło). Oba modele wykorzystują funkcję Trefftza do rozwiązania prostych i odwrotnych zagadnień wymiany ciepła w celu wyznaczenia pola temperatury i w efekcie wartości lokalnej współczynnika przejmowania ciepła przy wrzeniu w przepływie. Habilitantka wykorzystanie funkcji Trefftza omawia w najnowszych swoich publikacjach [2, 8, 12, 13, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 28, 30].

Wykorzystanie metod numerycznych bazujących na funkcji Trefftza do rozwiązania zagadnień wymiany ciepła podczas wrzenia w przepływie to kolejne osiągnięcie Habilitantki, które stanowi istotny wkład do rozwoju wiedzy nt. wrzenia w minikanalach z rozwiniętą powierzchnią wymiany ciepła.

2.3. Ocena osiągnięcia naukowo-badawczego

Recenzowany monotematyczny cykl publikacji nt. „Wrzenie w przepływie na rozwiniętych powierzchniach minikanalów” klasyfikuje pracę do dyscypliny naukowej „Budowa i eksploatacja maszyn”.

W oparciu o Rozporządzenie MNiSzW z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego stwierdza się, że po doktoracie:

1. zgodnie z §3:

- *punkt 4a:* Habilitantka jest autorką 10 publikacji w czasopiśmie z bazy JCR (7 autorskich, 3 współautorskie);
- *punkt 4b:* Habilitantka zaprojektowała i wykonała 3 prototypy kolektorów słonecznych z absorberami o powierzchni rozwiniętej oraz hybrydowego kolektora słonecznego z absorberem o powierzchni rozwiniętej i zespołem fotoogniw;
- *punkt 4c:* Habilitantka jest autorem 1 udzielonego patentu krajowego;
- *punkt 4d:* brak danych nt. wynalazków oraz wzorów użytkowych Habilitantki, które uzyskały ochronę lub były wystawione na targach;

2. zgodnie z §4:

- *punkt 1:* Habilitantka jest autorem 1 monografii, współautorem 1 monografii, autorem 1 rozdziału w monografii; autorem i współautorem 7 publikacji uwzględnionych w Web of Science; 41 publikacji nie zakwalifikowanych przez Habilitantkę jako osiągnięcia naukowe (w tym 3 z bazy JCR);
- *punkt 2:* Habilitantka jest współautorem dokumentacji 9 prac badawczych; w ramach staży współfinansowanych przez UE w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego wykonała liczne opracowania i ekspertyzy;
- *punkt 3:* sumaryczny *impact factor* publikacji według bazy Web of Science wynosi 16,892 (stan na 7 październik 2014 r.);
- *punkt 4:* liczba cytowań publikacji według bazy WoS: 118 (stan na 7. 01. 2015 r.);
- *punkt 5:* Indeks Hirscha według WoS: 6 (stan na 7. 01. 2015 r.);
- *punkt 6:* Habilitantka brała udział w realizacji 9 prac badawczych (w 3 jako kierownik);
- *punkt 7:* Habilitantka uzyskała, za osiągnięcia naukowo-badawcze 10 nagród oraz wyróżnień krajowych;
- *punkt 8:* Habilitantka wygłosiła 32 referaty, z czego 7 na międzynarodowych konferencjach organizowanych poza granicami kraju.

2.4. Podsumowanie osiągnięcia naukowo-badawczego

Podsumowując, stwierdzam, że przedstawiony do recenzji monotematycznie spójny dorobek naukowy nt. „Wrzenie w przepływie na rozwiniętych powierzchniach minikanalów” jest wyróżniający, oryginalny i stanowi znaczny wkład Habilitantki w rozwój dyscypliny naukowej „Budowa i eksploatacja maszyn”, a zatem spełnione są warunki stawiane w postępowaniu habilitacyjnym (Art. 16, ust. 1 „Ustawy o stopniach i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki” z dnia 14 marca 2013 r.).

3. Ocena dorobku dydaktycznego i popularyzacyjnego oraz współpracy międzynarodowej

W oparciu o Rozporządzenie MNiSzW z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego stwierdza się, że po doktoracie zgodnie z §5:

- *punkt 1:* Habilitantka uczestniczyła w 6 programach współfinansowanych przez UE w ramach PO KL;
- *punkt 2:* Habilitantka wygłosiła 32 referaty, z czego 7 na międzynarodowych konferencjach organizowanych poza granicami kraju.; była członkiem 8 komitetów naukowych konferencji międzynarodowych; promowała oraz popularyzowała Politechnikę Świętokrzyską w szkołach średnich;
- *punkt 3:* Habilitantka otrzymała łącznie 12 nagród i wyróżnień;
- *punkt 4:* brak danych nt. udziału Habilitantki w konsorcjach i sieciach badawczych;
- *punkt 5:* brak danych nt. kierowania przez Habilitantkę projektów we współpracy z innymi ośrodkami (przedsiębiorcami);
- *punkt 6:* brak danych nt. udziału Habilitantki w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism;
- *punkt 7:* Habilitantka bierze udział w pracach następujących organizacji i towarzystw naukowych:
Stowarzyszenie Zbiorowego Zarządzania Prawami Autorskimi Twórców Dzieł Naukowych i Technicznych (KOPIPOL), członek od 2003;
Sekcja Termodynamiki, Komitet Termodynamiki i Spalania PAN, członek od 2008;
Podsekcja Przepływów Wielofazowych i Płynów Nienewtonowskich, Sekcja Mechaniki Płynów, Komitet Mechaniki PAN, członek od 2003;
European Research Community on Flow, Turbulence and Combustion (ERCOFTAC), Polskie Centrum Pilotowe ERCOFTAC, członek od 2003;
- *punkt 8:* osiągnięcia dydaktyczne Habilitantki w zakresie popularyzacji nauki, to: wygłoszenie referatów na seminariach naukowych w: Faculty of Mechanical Engineering, Technical University of Liberec (Czechy); Instytucie Wymiany Ciepła i Masy im. Łykowa, Mińsk (Białoruś) oraz Politechnice Kijowskiej, Kijów (Ukraina), pobyt studyjny i konsultacyjny; Wydziale Mechanicznym Politechniki Koszalińskiej;
- *punkt 9:* Habilitantka była promotorem 19 prac dyplomowych magisterskich, 18 prac projektowych inżynierskich, 31 prac dyplomowych na studiach podyplomowych;
- *punkt 10:* brak danych nt. opieki naukowej Habilitantki nad doktorantami;
- *punkt 11:* Habilitantka brała udział w 2 programach stażowych krajowych;
- *punkt 12:* brak danych nt. wykonania przez Habilitantkę opracowań na zamówienie organów władzy publicznej;
- *punkt 13:* brak danych nt. udziału Habilitantki w zespołach eksperckich i konkursowych;
- *punkt 14:* Habilitantka bierze udział w gremiach recenzentów uznanych czasopism (International Journal of Heat and Mass Transfer, Annals of Nuclear Energy, Pomiary Automatyka Kontrola, Experimental Heat Transfer).

Należy dodać, że Habilitantka jest aktywnym pracownikiem dydaktycznym. Prowadzi zajęcia wykładowe, ćwiczeniowe oraz laboratoryjne z takich przedmiotów, jak np.: Mechanika cieczy i gazów, Termodynamika, Pompy, wentylatory i sprężarki, Źródła ciepła i chłodu, Energia wiatrowa, Urządzenia grzewcze na biomasę, Aerodynamika.

4. WNIOSEK KOŃCOWY

Przedstawiona ocena dorobku naukowo badawczego, dydaktycznego i popularyzacyjnego oraz współpracy międzynarodowej dr inż. Magdaleny Piaseckiej wskazuje, że posiada ona bardzo duże osiągnięcia naukowe, które stanowią znaczny wkład autorki w rozwój dyscypliny naukowej „Budowa i eksploatacja maszyn”. Dodatkowo Habilitantka wykazuje się istotną aktywnością naukową. Tym samym Habilitantka spełnia wymogi sformułowane w Art. 16, ust. 1 „Ustawy o stopniach i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki” z dnia 14 marca 2013 r. oraz kryteria podane w Rozporządzeniu MNiSzW z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Wnioskuje o dopuszczenie Pani dr inż. Magdaleny Piaseckiej do dalszego postępowania habilitacyjnego.

