

wym. 01.08.2018

Prof. dr hab. inż. Henryk Kudela
Politechnika Wroclawska
Wydział Mechaniczno-Energetyczny, W9
Katedra Technologii Energetycznych,
Turbin i Modelowania Procesów Ciepłno-Przepływowych
Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław
tel: 71 320 2040, tel. komórkowy: 504195451
e-mail: henryk.kudela@pwr.edu.pl

Wrocław, dn. 22. 07. 2018

Recenzja dorobku naukowego i dydaktycznego
dra inż. Damiana Obidowskiego .

Recenzja została wykonana na zlecenie Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów (pismo nr BCK-VI-L-6668/18). Odpowiednie pismo skierowane do mnie w W1/42/3/2018 podpisane zostało przez Sekretarza Komisji Habilitacyjnej Wydziału Mechanicznego Politechniki Łódzkiej. Recenzję opracowano zgodnie z wymogami ujednoliconego tekstu Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dn. 1 marca 2003 ze zmianami wprowadzonym 18 marca 2011 r. (Dz. Ustaw z 2011 r. Nr 84 poz. 455), uwzględniono również Rozporządzenie MNiSzW z dn. 1 września 2011 w sprawie kryteriów oceny osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz. Ustaw z 2011 Nr 196 poz. 1165).

A. Nota biograficzna dotycząca Habilitanta

Dr inż. Damian Obidowski (lat 42) ukończył studia inżynierskie 1999 (mechatronika) na Wydziale Mechanicznym Politechniki Łódzkiej, a w roku 2001 studia magisterskie. Jego praca dyplomowa to „*Stanowisko do badania sztucznych zastawek serca*” pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Krzysztof Jóźwika. Pracę doktorską pt. „*Symulacja przepływu krwi w tętnicach kręgowych człowieka*”, której promotorem również był prof. Krzysztof Jóźwik, obronił w roku 2007. W latach 2003/2006 był zatrudniony na ½ etatu na Wydziale Mechanicznym Politechniki Łódzkiej, a od 2007 na cały etat na stanowisku adiunkta w Instytucie Maszyn Przepływowych Politechniki Łódzkiej.

1. Ocena wartości naukowej cyklu publikacji zgłoszonych przez Habilitanta jako podstawę do ubiegania się o uzyskanie stopnia naukowego doktora habilitowanego

Osiągnięciem naukowym dra inż. Damiana Obidowskiego jest cykl powiązanych tematycznie publikacji 25 artykułów, w tym trzech rozdziałów książkach oraz dwóch patentów. Tytuł osiągnięcia naukowego, który przyjął Habilitant to „*Modelowanie numeryczne i ocena przepływu krwi wewnątrz protez serca i w układzie krwionośnym człowieka*”

Tematyka artykułów wiąże się z modelowaniem numerycznym przepływu krwi w układzie krwionośnym człowieka. Znalazła zastosowanie w procedurach diagnostycznych odnoszących się do zdrowia człowieka. Tm samym jest to problematyka niezwykle ważna, ciągle rozwijana, trudna, którą zajmuje się wiele ośrodków badawczych na całym świecie.

Na cykl powiązanych tematycznie artykułów składa się 22 publikacje w czasopismach oraz trzy artykuły wchodzące w skład monografii książkowych.

Podstawą formalną ubiegania się o tytuł doktora habilitowanego jest wielo autorski cykl publikacji. Taką formę postępowania habilitacyjnego dopuszcza Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego. (Dz.U. z 2011 r. Nr 196, poz. 1165). Zgodnie z art. 16 ust. 2 ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki, powinno wśród nich wystąpić „dzieło opublikowane w całości lub w zasadniczej części, albo powiązanych tematycznie cykl publikacji”.

Artykuły zostały podzielone przez Kandydata na publikacje w czasopismach z Impact Factorem (IF) oznaczone w autoreferacie jako artykuły A (7 publikacji) oraz publikacje w czasopismach które nie posiadają IF (oznaczone jako B, które obejmują 14 prac)). Do istotnego dorobku Kandydata należy również zaliczyć jego udział w pracach projektowych i badawczych (lista C według autoreferatu, 4 publikacje w książkach) nad modyfikacją zastawek serca, który to udział wiąże się również z osiągnięciem naukowym wyrażonym w publikacjach A i B.

Prace zostały opublikowane w czasopismach odnoszących się do biomechaniki (J. Biomechanics x2, Acta Bioengineering and Biomechanics, Biocybernetics and Biomedical Engineering x2, Inter. J. Artificial Organs). Modelowania przepływu krwi przeprowadzano w różnych fragmentach systemu krwionośnego, i w każdym tym fragmencie stawiano różne

problemy donoszące się do zdrowia pacjenta. Były to przepływy w tętnicach kręgowych, około mózgowych i komorach serca. Były wielokrotnie cytowane. Podsumowując ten punkt zgromadzony dorobek upoważnia Habilitanta do ubiegania się o tytuł doktora habilitowanego.

2. Ocena osiągnięć naukowo – badawczych Habilitanta.

Ocenę kolejnych aspektów wniosku wykonano zgodnie z Rozporządzeniem MNiSzW z dn. 1 września 2011 w sprawie kryteriów oceny osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz. Ustaw z 2011 Nr 196 poz. 1165), według kryteriów sformułowanych w §4 Rozporządzenia z 2011r.

2.1. Ocena osiągnięć Kandydata w zakresie publikacji naukowych

Zbiór prac, które Habilitant przedstawił jako osiągnięcie naukowe zostało podzielone na dwie części. Pierwszą grupę stanowią publikacje w czasopismach anglojęzycznych posiadających Index Factor (IF)

Publikacje z IF to (w nawiasach podany jest zadeklarowany przez Habilitanta i potwierdzony przez współautorów) udział procentowy Habilitanta:

A1. Józwik K., Obidowski D.: *Numerical simulations of the blood flow through vertebral arteries*, J. Biomechanics, **43**, (2010), p. 177-185 (punktacja MNiSW=32, IF=3.252)(50%)

A2. Jodko D., Obidowski D, Reorowicz P., Józwik K. :*Simulation of the blood flow in the arteriovenous fistula for hemodialysis*, Acta Bioengineering and Biomechanics, **16**, (2014), p. 69-74, (pkt, MNiSW=15, IF=0.915)(50%)

A3. Reorowicz P., Obidowski D., Klosinski P., Szubert W., Stefanczyk L., Józwik K.: *Numerical simulations of the blood flow in the patient-specific arterial cerebral circle region*, J. Biomechanics, **47** (2014), s. 1642-1651, pkt. MNiSW=35, IF 3.157)(35%)

A4. Jodko D. Obidowski D, Reorowicz P., Józwik K. :*Numerical investigations of unsteady blood flow in the end-to-side arteriovenous fistula for hemodialysis*, Acta Bioengineering and Biomechanics, **18**, (2016), p. 3-13, (pkt, MNiSW=15, IF=1.042)(35%)

A5. Jodko D., Obidowski D, Reorowicz P., Józwik K.: *Blood flows in end-to-end arteriovenous fistulas: Unsteady and steady state numerical investigations of three patient-specific cases*, Biocybernetics and Biomedical Engineering, **37**, (2017),s. 528-539, (pkt. MNiSW= 15, IF 0.921)(35%)

A6. Witkowski D., Obidowski D., Reorowicz P., Jodko D., Józwik K.: *Particle Image Velocimetry test on pediatric 45-cc and 30-cc ventricle assist devices: effect of heart rate on VAD operation*, Int. J. Artificial Organs, **40**, (2017),s. 558-562, (pkt. MNiSW= 20, IF 1.384)(35%)

A7. Tyfa Z., Obidowski D, Reorowicz P.,Stefanczyk L., Fortuniak J., Jóźwik K. :Numerical simulation of the pulsatile blood flow in different types of arterial fenestrations: Comparable Analysis of Multiple Vascular Geometries, Biocybernetics and Biomedical Engineering, 38, (2018),s. 228-242., (pkt. MNiSW=15, IF =0,921)(25%)

Średni udział procentowy Kandydata wynosi 38%.

Pozostałe artykułu (bez IF) zostały zgromadzone w autoreferacie punktach B i C (patrz niżej)

Z przytoczonego zestawienia wynika, że wszystkie artykuły wyróżnione przez Kandydata, zarówno w części A, B i C, zostały napisane w cztero, pięcio i sześć osobowych zespołach autorskich. Wyjątek stanowi praca A1 napisana przez Habilitanta ze swoim promotorem pracy doktorskiej (udział Kandydata 50%). Również w pracy A2 udział Kandydata wynosi 50%. W pozostałych przypadkach jego udział wynosił 35% i 25%. 20%.

W badaniach, które dotyczyły przepływu krwi w układzie krwionośnym wykorzystywano program komercyjny ANSYS-CFX.

Jako model matematyczny ruchu krwi w arteriach przytacza się pełne równania ruchu płynu (zachowanie pędu) i zachowania masy i energii. Podkreśla się, że ważnymi parametrami krwi są gęstość, lepkość i współczynnik przewodnictwa cieplnego. Następnie stwierdza się, gęstość płynu przyjęto jako stałą, i pominięto przewodność cieplną zakładając, że przepływ odbywał się w stałej temperaturze. A więc wykorzystywany był model cieczy nieściśliwej chociaż nigdzie się o tym autorzy nie wspomnieli. Równanie ciągłości wtedy przyjmuje postać $\text{div } \mathbf{v} = 0$. Pełna forma równania ciągłości (z pochodną po czasie dla gęstości) wprowadza w błąd ponieważ przyjęto, że gęstość krwi jest stała. Niepotrzebnie przytaczano również równanie energii. Nieprecyzyjnie omówiono stawiane warunki brzegowe. Najpierw podano się, że przepływ na wlocie jest jednorodny (A1, s. 182), a potem, że profil był zadany na podstawie doświadczalnego rozkładu prędkości. Na wyjściu przyjmuje się warunek zerowych naprężeń (na traction). Samo ciśnienie na wylocie z przewodu nie jest wystarczającym warunkiem brzegowym. Dodatkowo trzeba założyć zerowy gradient strumienia objętości (co prawdopodobnie domyślnie załatwił ANSYS). ANSYS zadbał również o warunek zerowej prędkości na ścianach przewodu rurek (brzeg typu „wall” gdzie prędkość jest zerowa), ale powinno się go jawienie wyrazić. Podaje się, że pominięto dyssypację energii (s.183, przed rozdziałem 5. Results) co nie jest prawdą, ponieważ krew traktowana jest jako płyn lepki i zachodzi dyssypacja energii mechanicznej.

Autorzy przyjmowali zawsze przepływ w arteriach jako turbulentny i stosownie do tego model turbulencji oferowany przez ANSYS (model SST). Turbulencja w układzie krwionośnym człowieka jest zjawiskiem szkodliwym, wywołującym stany chorobowe, która inicjuje np. miażdżycę, zakrzepy, tętniaki itp. U zdrowych osobników występuje tylko w ograniczonych obszarach (np. wyrzut krwi z komór serca, w przewężeniach i rozszerzeniach przewodów, gwałtownych zmianach średnic.). Na ogół uważa się, że elastyczność ścian skutecznie tłumi zaburzenia przepływu krwi i przepływ staje się laminarny. Autorzy założyli, że przepływ jest zawsze turbulentny.

Model reologiczny krwi jest opisany niekompletnie. W równaniu (1) (prace A1,A2,A3) pojawia się symbol S_{ij} , który jest nieobjaśniony. Równanie opisujące zachowanie się lepkości krwi w zależności od gradientu prędkości zadane jest przedziałami, gdzie jednym z przedziałów jest liczba 10^{-9} , ($\frac{dv}{dy} < 10^{-9}$). Tak mała liczba, która użyta jest do szacowania pochodnej obliczanej numerycznie jest niezrozumiała. Należy zwrócić uwagę, że wzór naprężenia styczne na ścianach przewodów (WSS, A3 wzór (3), A5 wzór (5)) $\tau = \eta \frac{dv}{dy}$ jest słuszny tylko dla przepływu laminarnego.

Można zauważyć pewien automatyzm w powtarzaniu informacji o równaniach, które już raz były przytoczone przez Autorów, w pracach późniejszych. Niestety za każdym razem z tym samym brakiem precyzji w opisie równań.

Dla ścianek przewodów tętniczych i żylnych Autorzy prac wraz Kandydatem, przyjęli, że ścianki są sztywne i nie ulegają deformacji. W pewnych wypadkach można to traktować jako pierwsze przybliżenie, które pozwala otrzymać pewne informacje jakościowe. Jednak nieliniowe charakterystyki opisujące elastyczność ścian modyfikują pola prędkości istotnie, np. dla prawa Hagen-Poiseuille'a strumień objętości jest w przybliżeniu proporcjonalny do trzeciej potęgi średnicy. We współczesnych badaniach hemodynamiki, rzadko pomija się elastyczność ścian przewodów układu krwionośnego.

Do osiągnięcia autorów należy zaliczyć trójwymiarową identyfikację geometryczną układu krwionośnego traktowaną jako sieć kanałów rozgałęźnych. Identyfikacja średnic, długości, wzajemnych połączeń i generacja stosownej do obliczeń siatki numerycznej wymaga nieprzeciętnego „know-how”. Identyfikacji geometrycznej układu przewodów dokonano w różnych odcinkach układu krwionośnego. W pracy A1, B1, B2, B4 Habilitant wraz zespołem zajmował się przepływem w arteriach kręgowych. W pracach (A2, A4, A5) badano szczególnie problem związany z przetokami tętniczo-żylnymi przy dializie. Symulowano również przepływ krwi w kole tętnicznym mózgu tj. w układzie naczyń krwionośnych

powstałych w wyniku połączenia trzech dużych tętnic: dwóch tętnic szyjnych i tętnicy podstawnej (A3, B6). Otrzymane wyniki były analizowane przez Autorów, z próbą zastosowania ich do diagnostyki medycznej.

Artykuły (z grupy prac oznaczonych jako B), w których Habilitant występuje jako osoba wiodąca (wymieniana na pierwszym miejscu) to:

B3. Obidowski D., Józwick K., Reorowicz P., *Symulacje przepływu kole tętniczym mózgu*, Ciepne Maszyny przepływowe – Turbomachinery 2008, nr 134 Zeszyt 1026, Łódź (50%)

B4. Obidowski D., Mysior M., Józwick K.: *Comparison of Ultrasonic Measurement an Numerical Simulation Results of the Flow through Vertebral Arteries*, IFMBE Proceedings 22, 2008, s. 286-292(70%).

B6. Obidowski D., Józwick K., Reorowicz P., *Symulacje przepływu krwi przez koło tętnicze mózgu- analiza wpływu modelu krwi na przepływ*, Ciepne Maszyny Przepływowe – Turbomachinery 2009, nr 135 Zeszyt 1044, Łódź(40%)

B8. Obidowski D., Józwick K., Reorowicz P., *Numerical Study of a flow in the Cerebral Arterial Circle*, Computer Methods in Material Science (Informatyka w Technologii Materiałów), vol 9, 2009,no 1, s. 79-84 (40%)

B9. Józwick K., Obidowski D, *Requirements and Kinemitations for Biomaterials in the Ventricual Assist Device Designing Process*, Engineering of Biomaterials (Inżynieria Biomateriałów), 2010, nr 96-98,v. XIII, 2010, s. 140-143 (50%)

B10. Obidowski D., Kłosiński P., Reorowicz P., Józwick K., *Influence of an arterial valve type on the flow in ventricular assist device*, 2010, Proceednigs :5 th European Conference of the Internatinal Federation for Medical and Biological Engineering, 2010,Chalkidiki, Greece,volv29, ss.410-413 (60%).

Z przytoczonych pozycji wynika, że udział procentowy Kandydata był wiodący 70%, 60%, 50%, co świadczy, mając na uwadze, że artykuły są wiele autorskie, o znaczącej roli Kandydata.

Średni udział procentowy w grupie B wyniki 48%.

Publikacje w książkach to rozdział w książce „Numerical Simulations-Examples -...”, 2010 (pozycja C1) oraz udział w trzech rozdziałach książki „Program Polskie Sztuczne Serce, Polskie protezy serca, opracowanie konstrukcji, badania kwalifikacyjne, przedkliniczne i kliniczne, (ISBN: 978-83-63310-12-7) „K. Józwick, D. Obidowski, P., Reorowicz, P. Kłosiński, D. Witkowski, T. Wajman, W. Bujok, W. A. Kapis, R. Kustoszc.

C1. (rozdział w książce) Obidowski D., Józwick K., *Comparision of Numerical Simulations and Ultrasonography Measurments of Blood flow through Vertebral Arteires*, in Numerical Simulations-Examples and Applications in Computational Fluid Dynamics, ed L. Angermann, InTech Rijeka, 2010, Chapter 11.,s. 213-230.(70%)

C2. *Wykorzystanie metod numerycznych w konstrukcji układu przepływowego poza ustrojowej pompy wspomaganie serca ReligaHeart EXT* (ISBN: 978-83-63310-12-7) 9-iu autorów, s.78 – 128, (20%)

C3. *Polska mechaniczna zastawka dyskowa typu MOLL przeznaczona do stosowania w pulsacyjnych pompach wspomaganie serca ReligaHert EXT* (ISBN: 978-83-63310-12-7), 9 –iu autorów, s. 129 - 154) (8%)

C4. *Pulsacyjna wszczepialna pompa wspomaganie serca ReligaHeart IMPL*, (ISBN: 978-83-63310-12-7) 9-ciu autorów, s. 231-266 (5%)

Widać, że dla grupy C (C2, C3, C4) udział Kandydata, zadeklarowany i potwierdzony przez współautorów nie jest wiodący. Należy jednak stwierdzić jego duże zaangażowanie w modelowanie numeryczne przepływów wewnątrz sztucznych protez serca (ReligaHert) dla dorosłych jak również dla dzieci. Badania pozwoliły na minimalizację niepożądanych obszarów stagnacji krwi wewnątrz komór sztucznego serca.

Średni udział procentowy Kandydata wynosi 25,5%.

Niestety, należy stwierdzić, że Kandydat nie posiada **żadnej** samodzielnej pracy zarówno przed jak i po doktoracie. We wszystkich pracach, z grupy A (z grupy z indeksem IF) Kandydat nie jest wiodącą osobą badań przedstawionych w publikacjach (nie jest podawany na pierwszym miejscu). Uzyskanie stopnia doktora habilitowanego wiąże się z pozycją samodzielnego pracownika nauki. Brak jakiegokolwiek pracy opublikowanej samodzielnie nie jest dobrą rekomendacją do takiej pozycji.

Jest też trudno wyodrębnić osiągnięcie naukowe Habilitanta. Nie pomagają noty umieszczone w autoreferacie po umieszczeniu prac. Przeważnie są to stwierdzenia: „*Mój wkład w powstanie pracy polegał na przygotowaniu modeli geometrycznych, opracowaniu modelu numerycznego ...*”. Taki samo stwierdzenia można znaleźć w oświadczeniu współautorów.

Mając na uwadze, że trójwymiarowe modelowanie numeryczne przepływu krwi w systemie krwionośnym człowieka jest złożone, identyfikacja geometryczna tętnic i żył jest żmudna, obliczenia niezwykle czasochłonne a analiza wyników i ich interpretacja diagnostyczna i zmian chorobowych skomplikowana to jest zrozumiały fakt prowadzenia badań przez Kandydata w wieloosobowym zespole badawczym.

Ze względu na fakt, że Kandydat brał czynny udział we wszystkich wymienionych wyżej pracach (grupy A, B i C) jest gwarantem opanowania przez Kandydata unikalnej wiedzy o modelowaniu dynamiki przepływu krwi. Jego wyniki numeryczne pozwoliły na wypracowanie wskazówek diagnostycznych dla tętnic kręgowych. Niestacjonarne, trójwymiarowe obliczenia wewnątrz protez serca przyczyniły się do poprawy ich konstrukcji.

Kandydat upowszechnił wiedzę na temat modelowania numerycznego przepływu krwi i wykorzystania wyników do diagnostyki medycznej i rozwoju stanów chorobowych w środowisku krajowym i zagranicznym. Całość jego dorobku uważam za istotny wkład w rozwój nauki w zakresie nauk technicznych w dyscyplinie „budowa i eksploatacja maszyn”.

Podsumowując stwierdzam, Kandydat prowadził aktualne i ważne badania numeryczne przepływu krwi w układzie krwionośnym o dużym potencjale aplikacyjnym dotyczącym zapobiegania i leczenia pacjentów. Mimo współautorskich publikacji, to różnorodność zastosowań w różnych obszarach układu krwionośnego, modelowanie przepływu w komorach serca i udział w projekcie budowy sztucznego serca, w których Kandydat brał udział, gwarantuje nabycie przez niego wysoko kwalifikowanych umiejętności identyfikacji geometrii trójwymiarowej różnych fragmentów układu krwionośnego i kompetencji w modelowaniu przepływów krwi w układzie krwionośnym człowieka. Otrzymane przez niego wyniki są wartościowe, co potwierdzają liczne cytowania jego prac. Dlatego uważam, że osiągnięto ważny cel naukowy pozwalający ubiegać się o stopień doktora habilitowanego.

2.3. Ocena parametryczna dorobku naukowego

Syntetyczne współczynniki osiągnięć naukowo-badawczych po doktoracie na podstawie opublikowanych artykułów w czasopismach o zasięgu międzynarodowym lub krajowym oraz monografie można przedstawić następująco:

Opublikowano **109** prac.

W tym:

Liczba prac z Impact Factorem (baza JCR)	9
Liczba prac na liście czasopism MNiSW	21

Liczba cytowań prac wskazanego jako osiągnięcie naukowe do habilitacji według Web of Science (WoS):	61
Liczba punktów obliczona według wykazu MNiSW:	247
Sumaryczny Impact Factor wg Journal Citation Reports :	11,62:
Całkowita liczba cytowań według bazy Google Scholar :	61
Index Hirscha (wg bazy Web of Science) :	3
Index Hirscha (wg bazy Scholar Google) :	6
Patenty międzynarodowe(europejskie) udzielone	3

Osiągnięcia parametryczne osiągnięte przez Habilitanta jako dobre.

Punktacja czasopism podana we wniosku wskazuje, że Kandydat publikuje w znanych czasopismach o znacznym oddziaływaniu na środowisko naukowe biomechaników. Liczbę cytowań, należy uznać za wysoką (głównie odnosi się to do pracy A1 i A2) i świadczy ona o wysokiej, docenianej przez środowisko biomechaników, naukowej kandydata i Zespołu w którym pracuje. Indeks Hircha 3 (6 wg bazy Scholar Google) ma wartość w moim przekonaniu dobrą.

2.6. Ocena osiągnięć Kandydata w zakresie kierowania lub udziału w projektach badawczych.

Z przedstawionego w autoreferacie zestawienia udziału Kandydata udziału projektach wynika, że Habilitant uczestniczył lub uczestniczy w realizacji 13 projektów krajowych. Są to projekty w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020, w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020, *Wdrożeniowa Szkoła Doktorancka* (NCBiR), 2017-2021, trzy projekty w ramach Programu Badań Stosowanych (2015-2018),(2014-2017),(2012-2016),projekt w ramach funduszy strukturalnych w POIG, oś priorytetowa, (2013-2015), dwa projekty rozwojowe (N R13-0118-10/2011) oraz 116/ERA/98/2006, (2011-2014),(2007-2009),dwa projekty badawcze: jeden finansowany przez IMP PŁ (2008-2010) drugi przez KBN (2000-2003).

Kandydat był kierownik zadań oraz wykonawcą. Uważam aktywność Habilitanta w tym zakresie jako bardzo dobrą (ponad przeciętną) i **stwierdzam, że Kandydat wykazuje wyróżniającą aktywność w realizacji projektów badawczych i jest dowodem uznania dla pozycji naukowej Kandydata**

2.7. Nagrody za działalność naukową.

Kandydat pięciokrotnie otrzymywał nagrody zespołowe JM Rektora Politechniki Łódzkiej za najbardziej wartościowe wdrożenie w latach 2008—2004) i dziewięciokrotne indywidualne Rektora za działalność naukową (2008-2016).

Otrzymał również Zespołową Nagrodę: Srebrny Medal International Warsaw Invention Show za rozwiązanie *Detemination of flow structure within the vascular structure of the patient.*

Bardzo pozytywnie oceniam ten aspekt dorobku Kandydata.

2.8. Ocena osiągnięć Kandydata w zakresie uczestnictwa w konferencjach naukowych.

Kandydat wygłosił referaty na 37 ważnych konferencjach krajowych i międzynarodowych. Wiele z tych wystąpień było następnie publikowane w czasopiśmie o dobrej renomie (J. Artificial Organs 10 razy) . Konferencje międzynarodowe takie jak ASME (2016, 2017) International Mechanical Engineering Congress and Exposition firmowanych przez American Society of Mechanical Engineers, Annual Congress of the European Society for Artificial Organs (ESAO) (2009, 2011, 2013, 2014, 2015) , międzynarodowe kongresy poświęcone medycynie i bio inżynierii : Conference of International Federation of Medical and Biological Engineering, Budapeszt, 2011, IFMBE Chaldiki , Grecja 2010, ASTED – International Conference on Modeling, Identification and Control 2010, Conference on Computational Fluid and Solid Mechanics, USA, MIT, 2009. Wystąpienia w światowym środowisku uczonych świadczy o wysokim poziomie naukowym Kandydata. Brał również udział w konferencjach krajowych popularyzując wiedzę na temat biomechaniki krwi (International Conference of the Polish Society of Biomechanics, Łódź 2014, Majówka Młodych Biomechaników ,Ustroń, 2014

Udział w wielu konferencjach krajowych i międzynarodowych świadczy o wyróżniającej aktywności Kandydata w życiu naukowym środowiska i zauważalnej w kraju i świecie pozycji naukowej Kandydata.

3. Ocena osiągnięć dydaktycznych, popularyzatorskich oraz udziału Habilitanta we współpracy międzynarodowej. Poszczególne punkty rozdz. 3 oceny odpowiadają kolejności kryteriów sformułowanych w §4 Rozporządzenia MNiSzW z dn. 1 września 2011 r .

3.1. Uczestnictwo w programach europejskich i innych programach międzynarodowych lub krajowych.

Patrz punkt 2.6.

3.2. Udział w komitetach organizacyjnych konferencji.

Kandydat był członkiem Komitetu Organizacyjnego 9th International Symposium on Compressor & Turbine Flow System (2008) oraz Komitetu Organizacyjnego V Krajowej konferencji naukowo-technicznej (2007)

Ten aspekt oceniam jako umiarkowanie aktywny.

3.3. Otrzymane nagrody i wyróżnienia za działalność organizacyjną.

Habilitant nie wykazał nagród i wyróżnień nie mniej jednak jego działalność dydaktyczna, opieka nad studentami znalazło odzwierciedlenie w licznych nagrodach od JM Rektora.

3.4. *Udział w konsorcjach i sieciach badawczych.*

W tym punkcie można wymienić długoletnią (od 2007r) współpracę Kandydata z firmą Airbus Helicopters EDAS. Współpraca zaowocowała 56-oma różnymi sprawozdaniami, dokumentacją i ekspertyzami.

Bardzo wysoko oceniam współpracę Kandydata z firmą Airbus Helicopters

3.5. *Kierowanie projektami realizowanymi we współpracy z zagranicznymi i krajowymi ośrodkami naukowymi.*

Patrz punkt 2.6.

3.6. *Udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism.*

Habilitant jest redaktorem technicznym w obszarze inżynierii biomedycznej CMP - Turbomachinery.

3.7. *Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych.*

Habilitant jest członkiem European Society of Artificial Organs, (od 2013), Jest członkiem zwyczajnym Stowarzyszenia Mechaników Polskich (od 2007) jak również Rzecznawcą SIMP.

Pozytywnie oceniam aktywność Kandydata w tym punkcie.

3.8. *Osiągnięcia dydaktyczne i popularyzatorskie w zakresie nauki.*

Kandydat jest nauczycielem akademickim zaangażowanym w nauczanie studentów. Jest kierownikiem kilku przedmiotów takich jak:

1. Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich – Wydział Mechaniczny, studia stacjonarne i niestacjonarne

2., Grafika inżynierska I, II, III - Wydział Mechaniczny

Jest współautorem skryptów dydaktycznych:

1. Józwiak K., Obidowski D, *„Skrypt ćwiczeń laboratoryjnych do przedmiotu Biomechanical Engineering na potrzeby realizacji projektu „Innowacyjna dydaktyka bez ograniczeń – zintegrowany rozwój Politechniki Łódzkiej”*,2010
2. Grudziecki J, Obidowski D, *Skrypt ćwiczeń laboratoryjnych do przedmiotu Pro Enginner na potrzeby realizacji projektu „Innowacyjna dydaktyka bez ograniczeń – zintegrowany rozwój Obiodwski D, Wajman T., , Skrypt ćwiczeń laboratoryjnych do przedmiotu Metody*

Optymalizacji Konstrukcji na potrzeby realizacji projektu „Podwyższenie kompetencji akademickiej”, 2011

3. Obiodowski D, Wajman T., *Materiały na platformę e-learningową na potrzeby realizacji przedmiotu „Metody Optymalizacji Konstrukcji* na potrzeby realizacji projektu „Podwyższenie kompetencji akademickiej”, 2011

Prowadzi wykłady i ćwiczenia laboratoryjne w języku polskim a także języku angielskim: Computer Aided Design, Advanced Computer Design, Mechanics oraz Bimechanical Engineering. Opracował i prowadził zajęcia na studiach podyplomowych w ramach przedmiotu Metody optymalizacji konstrukcji. Bierze udział w pracach Komisji Dydaktycznej na kierunku Inżynieria Kosmiczna. Ciągłe poszerza swoje kompetencje biorąc udział w 19- tu szkoleniach (zgodnie z autoreferatem) różnych szkoleniach z zakresu technik komputerowych, zarządzania i poszerzania kompetencji dydaktycznych. Przykładowo były to kursy : *Innovation Course in Soft Tissue*, Belgia 2017, kurs dokształcający *OpenFOAM*, Politechnika Wroclawska 2016 ,szkolenie *Geometria w SpaceClaim*, MESco, Łódź 2016, seria kursów z oprogramowania *Ansys* ,Tarnowskie Góry 2012, 2011, 2009, szkolenie – *Intoduction to Optimization & Multiidisciplinary Design in Areonautics and Turbomachinary* , Von Karman Institue, Belgia 2010.

Ten rodzaj aktywności Kandydata oceniam jako wyróżniający.

3.9. Ocena osiągnięć Kandydata w zakresie opieki naukowej nad studentami.

Kandydat do chwili obecnej był 13 prac magisterskich i 14 inżynierskich realizowanych na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn. Dwadzieścia prac było napisanych i obronionych w języku angielskim. Popularyzował naukę w ramach VIII Festiwalu Nauki, Techniki i Sztuki w Łodzi, 2008r.,. Przygotował artykuł popularno-naukowy (**jedno autorski** !) do *Życie Uczelni* nr 142, 4/2017 – Biuletynu Informacyjnego Politechniki Łódzkiej o przepływie krwi w diagnostyce pacjentów, D. Obiodowski: *Rozwiązanie, które łączy zalety*.

Kandydat opiekował się również studentami w ramach indywidualnego programu studiów (dwóch studentów)

Bardzo wysoko oceniam ten aspekt dorobku Kandydata.

3.10. Opieka naukowa nad doktorantami w charakterze promotora pomocniczego.

Kandydat pełnił rolę promotora pomocniczego przy 3 doktorantach, których nazwiska których można zauważyć w późniejszych publikacjach (Daniel Jodko, Dariusz Woźniak oraz Przemysław Wejman)

Bardzo wysoko oceniam aktywność Kandydata w tym punkcie.

3.11. Staże w zagranicznych lub krajowych ośrodkach naukowych i akademickich.

Kandydat 7 razy brał udział w dwu lub trzydniowe szkoleniach we Francji (EuroCTER an EADS Company, czterokrotnie), Belgii (Von Karman Institute) , Niemiec (ANSYS Ottering).

3.12. Ocena osiągnięć Kandydata w zakresie wykonywania ekspertyz dla organów władzy publicznej i samorządowej oraz przedsiębiorstw.

Kandydat wykonał jedną ekspertyzę dla Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich. Wykonanie ekspertyzy świadczy o uznaniu dla pozycji naukowej Kandydata.

3.13. Udział w zespołach eksperckich i konkursowych.

Kandydat jest członkiem Zespołu Ekspertów Zewnętrznych itd. Analiz Delphi Narodowego Programu Foresight Polska 2020. Wchodzi również w skład Zespołu Ekspertów Narodowego Centrum Badań i Rozwoju do oceny wniosków Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020.

Udział w Zespołach Eksperckich świadczy o uznaniu dla pozycji naukowej Kandydata.

3.14. Ocena osiągnięć Kandydata w zakresie recenzowania projektów badawczych i publikacji.

Habilitant ma swoim dorobku 11 recenzji dla różny międzynarodowych czasopism z listy JRC. Aktywność tą wniosku oceniam jako bardzo dobrą, która potwierdza uznanie dla wiedzy Kandydata.

Ocena końcowa.

Biorąc pod uwagę wszystkie elementy dorobku Kandydata, tzn. ocenę wartości naukowej zgłoszonej przez Kandydata cyklu powiązanych tematycznie publikacji oraz pozostałego dorobku naukowego i dydaktycznego stwierdzam, że dr inż. Damian Obidowski swymi badaniami w dziedzinie modelowania numerycznego przepływu krwi wewnątrz protez serca i układu krwionośnego człowieka wniósł istotny wkład w rozwój nauki oraz udokumentował wystarczający dorobek publikacyjny, organizacyjny oraz wyróżniający dorobek dydaktyczny. Pozwala to sformułować wniosek o dopuszczenie Kandydata do dalszego postępowania habilitacyjnego.

Henryk Kudela

