

RECENZJA

**dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego
dr hab. Anny Kucaby - Piętał profesora nadzwyczajnego
w Politechnice Rzeszowskiej, sporządzona w związku
z postępowaniem o nadanie tytułu profesora nauk technicznych**

Podstawę do opracowania recenzji stanowi pismo dziekana Wydziału Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej o sygnaturze: RM/531/03/2018 z 28 października 2018r.

1. Dane personalne o Kandydacie

Dr hab. Anna Kucaba-Piętał ukończyła studia wyższe na Wydziale Matematyki, Informatyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego w 1977 r. Przewidziany studiami pięcioletni program Kandydatka zrealizowała w ciągu 4 lat. Temat pracy magisterskiej pt.: *Ustalony boczny opływ torusa w przybliżeniu Stokesa* został zrealizowany pod kierunkiem Prof. Władysława Fiszdona. W związku z urlopem macierzyńskim i wychowawczym Kandydatka podjęła pracę 1. lutego 1979 roku na Wydziale Mechanicznym Politechniki Rzeszowskiej w Zakładzie Termodynamiki i Silników Instytutu Lotnictwa.

Stopień doktora nauk technicznych Kandydatka uzyskała na podstawie pracy pt.: *Wpływ ograniczenia obszaru na wielkości hydrodynamiczne opływu wybranych regularnych brył w modelu Stokesa* obronionej 5 lipca 1985 roku przed Radą Wydziału Mechanicznego Politechniki Rzeszowskiej, której promotorem był Prof. W. Fiszdona. Recenzentami byli : prof.dr hab. inż. Zbigniew Peradzyński i prof. dr hab. Stanisław Apanasewicz.

Stopień naukowy doktora habilitowanego nauk technicznych w zakresie mechanika: mechanika płynów, numeryczna mechanika płynów, modelowanie matematyczne Kandydatka uzyskała 31 marca 2005 roku na podstawie pracy pt.: *Modelowanie mikroprzepływów na gruncie teorii płynów mikropolarnych*. Recenzentami w przewodzie habilitacyjnym byli : prof. dr hab. Jacek Kitowski, prof. dr hab. Grzegorz Łukaszewicz i dr hab. Eligiusz Wajnryb. Kolokwium habilitacyjne zostało przeprowadzone przed Radą Naukową Instytutu Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk.

Dr hab. Anna Kucaba-Piętał została 1 kwietnia 2006 roku powołana na stanowisko profesora nadzwyczajnego w Politechnice Rzeszowskiej, które pełni do dnia dzisiejszego.

Staże krajowe i zagraniczne

- Staż przemysłowy w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Napędów Lotniczych WSK PZL – Rzeszów, 1.02.-31.07.1987 r.
- Wizyta studyjne w Centrum Mikrofluidyki w Freiburgu i Uniwersytecie w Erlangen, 2001.

2. Działalność naukowo-badawcza Kandydatki przed uzyskaniem stopnia doktora habilitowanego

Realizacja pracy magisterskiej Kandydatki w której uzyskała rozwiązanie dokładne równań opisujących przepływ w przybliżeniu Stokesa dla przypadku dowolnej wartości kąta pomiędzy osią symetrii torusa i kierunkiem jednorodnego przepływu stała się zaczątkiem badań nad przepływami płynów biologicznych. Kandydatka przeprowadziła dowody istnienia i jednoznaczności dla równania Stokesa dla przypadku zadanych warunków brzegowych na powierzchni torusa (opływ torusa w układzie toroidalnym) jak również w półprzestrzeni. Geometria torusowa zbliżona jest do kształtu czerwonych ciałek krwi. Celem tych badań było wyznaczenie wartości sił i momentów działających na torus w trójwymiarowej przestrzeni względem ścianki. Ważnym wynikiem było stwierdzenie zwiększenia się wartości siły oporu w procesie zbliżania się torusa do ścianki jak również zmiana wartości momentu obrotowego prowadząca do dodatkowej siły. Efekty przeprowadzonych badań znalazły swe odzwierciedlenie w pracy doktorskiej, która została w 1988 r. wyróżniona indywidualną nagrodą III stopnia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Jednym z pierwszych zadań naukowych Kandydatki stanowiących potem drugi kierunek badań, były obliczenia przepływowe w konstruowanym tunelu aerodynamicznego co w następnych latach przyczyniło się do napisania programu uwzględniającego poprawkę interferencyjną ścianek (wynikające z ograniczonej ściankami przestrzeni pomiarowej). Badania własne Kandydatki pozwoliły Jej na zaprojektowanie kształtu konfuzora (cechy geometryczne ulownic i siatek, określenie grubości warstw przyściennych na wlocie do przestrzeni pomiarowej) w postaci zmodyfikowanej krzywej Witoszyńskiego. Do tego celu Kandydatka napisała szereg programów komputerowych.

Odbycie półrocznego stażu przemysłowego w WSK Rzeszów pozwoliło Kandydatce na zapoznanie się z problemami przepływowymi i konstrukcyjnymi nowej sprężarki o mocy 550 KM co przyczyniło się do opracowania autorskich programów obliczeń przepływowych.

Badanie przez Kandydatkę zagadnienia odpowiedzi samolotu na zaburzenia zmian prędkości wywołanych turbulencją doprowadziło do konieczności rozwiązywania nieliniowych układów równań. Ograniczenia sprzętowe w tym czasie (1992 r.) pozwalały na rozwiązywanie niewielkich układów równań co stało się impulsem do nawiązania współpracy z prof. M. Paprzyckim z University of Southern Mississippi (USA) i zainicjowania projektu numerycznego. Ten element współpracy międzynarodowej przyczynił się do rozprawy doktorskiej Deborah Dent zrealizowanej w ramach grantu na wykonanie obliczeń na superkomputerach w Los Alamos. **Uznaniem dla zainicjowanej przez Kandydatkę obszaru badań było powołanie Jej na członka Komitetu Doktorskiego w Graduate Committee University of Southern Mississippi dla przeprowadzenia przewodu doktorskiego Deborah Dent.**

Od połowy lat dziewięćdziesiątych Kandydatko rozpoczęła badania naukowe w zakresie zastosowania teorii płynów mikropolarnych, która pozwala na uwzględnienie badania przepływu płynów z podstrukturą. Badania te stały się zaczątkiem pracy habilitacyjnej. Podstawowym zagadnieniem badań było ustalenie zakresu stosowalności teorii płynów mikropolarnych. Jednym z nich było zbadanie sił działających w trakcie zbliżania się kulki (płytki) do ścianki płaskiej lub do drugiej kulki (płytki). Badania te zaowocowały zainteresowaniem się Kandydatki zastosowaniem teorii płynów mikropolarnych do badania mazi stawowej w której występuje podstruktura. Maź stawowa zawiera kwas hialuronowy, którego długość łączących go łańcuchów i jego stężenie istotnie wpływają na własności smarne biołożyska. Z przeprowadzonych badań wynika, że w określonych warunkach maź stawowa wykazuje właściwości ciała ciekłokrystalicznego. Ważnym następnym wnioskiem było udowodnienie przez Kandydatkę, że dla izotropowej fazy ośrodka ciekłokrystalicznego jest on opisany teorią płynu mikropolarnego.

Dalszy rozwój działalności naukowej związany jest z modelowaniem mikroprzepływów na gruncie teorii płynów mikropolarnych. **Niezwykle ważnym wynikiem uzyskanym przez Kandydatkę było udowodnienie, że równania opisujące przepływ płynów mikropolarnych przechodzą asymptotycznie w równania Naviera-Stokesa.** Towarzyszyła temu idea określenia jak dalece teoria płynów mikropolarnych opisuje przepływ (jako ośrodek ciągły) w wąskich kanałach.

Dalsze kroki naukowe były skierowane na badanie nanoprzepływów wody w nanokanałach z wykorzystaniem metody dynamiki molekularnej. Bardzo ważnym osiągnięciem Kandydatki było

przeprowadzenie symulacji nanoprzepływów wody w nanokanałach z uwzględnieniem oddziaływania rzeczywistego materiału ścianki.

Istotnym wynikiem przeprowadzonych badań było uzyskanie rozwiązania dla płynu mikropolarnego w przybliżeniu Stokesa dla :

- przepływu wywołanego dwiema zbliżającymi się do siebie kulami,
- przepływu wywołanego ruchem kuli do płaskiej nieskończonej ściany,
- przepływu (w szczelinie) wywołanego zbliżaniem się do siebie dwóch równoległych płaskich ścian.

Do każdego z tych problemów Kandydatka wyznaczyła rozwiązanie odrębną autorską metodą. Celem było wyznaczenie sił działających na zbliżające się ciała a co ważniejsze wpływ długości cząsteczki płynu i koncentracji podstruktury. Znaczenie użyteczne osiągniętych wyników w porównaniu do płynu newtonowskiego jest istotne w modelowaniu przepływu w stawie biodrowym. Zagadnienie to w uproszczeniu jako przepływ w szczelinie pomiędzy (przepływ opisany równaniami Reynoldsa) dwoma zbliżającymi się powierzchniami Kandydatka rozwiązała we współpracy międzynarodowej z prof. N. Migounem. Ważnym wynikiem było scharakteryzowanie wpływu na czas zbliżania się płytek i nośności w funkcji naprężenia momentowego płynu mikropolarnego na ściankach. Następnym sukcesem było rozwiązanie zagadnienia przepływu cieczy mikropolarnej dla płytek porowatych co stanowi dobre przybliżenie zjawiska w stawie biodrowym. **Niewątpliwym osiągnięciem Kandydatki jest matematyczne uzasadnienie stosowania teorii płynów mikropolarnych do opisu ciekłokrystalicznej mazi stawowej.**

Wyniki badań Kandydatki pokazują zgodność matematyczną i fizyczną opisu mikropolarnego z modelem ciekłokrystalicznym mazi stawowej co potwierdzają badania kliniczne. Konsekwencją tego jest wyznaczenie charakterystyk trybologicznych biołożyska.

Niezmiernie ważnym wynikiem jest wykazanie zależności nośności stawu od długości łańcuchów kwasu hialurowego i temperatury mazi co dało możliwość regeneracji i leczenia stawów. Stało się to impulsem dla uwzględnienia topografii stawu biodrowego co Kandydatka rozpoczęła we współpracy w międzynarodowym zespole.

Ważnym problemem podjętym przez Kandydatkę było zbadanie efektywności stosowania modelu mikropolarnego płynu w obliczeniach nanoprzepływów. Impulsem do podjęcia tej nowej tematyki były nie tylko badania teoretyczne lecz przede wszystkim szerokie znaczenie w technice i biologii.

Kandydatka wykazała wpływ skali geometrycznej na stosowalność teorii płynów mikropolarnych co stanowi Jej oryginalne osiągnięcie.

Ważnym problemem było wyznaczenie granicy stosowalności mikropolarnego modelu płynu do obliczeń przepływu Poiseuille'a w mikrokanałach. Kandydatka rozważyła dwa przypadki:

- wpływ szerokości kanału na różnicę wyników pomiędzy obliczeniami na gruncie mikropolarnego modelu płynu i klasycznego,
- zakres stosowalności modelu płynu mikropolarnego (jako ośrodka ciągłego) jeśli szerokość kanału jest rzędu rozmiaru cząstki.

Kandydatka uwzględniła w swych rozważaniach właściwości fizyczne materiałów jak również **oddziaływanie elektryczne będące pierwszym tego typu przypadkiem na świecie.** Wynikiem przeprowadzonych szerokich badań jest wyznaczenie granicy szerokości kanałów o wielkości nie mniejszej niż dziesięć średnic molekuł w przypadku stosowania teorii płynów mikropolarnych.

Osobnym elementem szerokiej pracy badawczej były symulacje nanoprzepływów za pomocą metody dynamiki molekularnej. *Kandydatka jako pierwsza na świecie* dokonała symulacji metoda dynamiki molekularnej przepływów płynu w nanokanałach dla rzeczywistych modeli molekularnych płynu i ścianki: wody oraz ścianek kwarcowych i miedzianych. **Doprowadziło to do odkrycia nowego zjawiska w nanokanałach o tej samej szerokości świadczącego o wpływie materiału ścianki na hydrodynamikę przepływu wody.** Odkrycie to zostało potwierdzone w dalszych badaniach teoretycznych i eksperymentalnych.

Szerokie badania Kandydatki w obszarze zastosowania teorii płynów mikropolarnych zostały zawarte w Jej pracy habilitacyjnej pt.: *Modelowanie mikroprzepływów na gruncie teorii płynów mikropolarnych* wydanej w 2004 roku. Rada Naukowa Instytutu Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk na podstawie rozprawy, dorobku naukowego i kolokwium habilitacyjnego nadała Dr Annie Kucabie-Piętał *stopień doktora habilitowanego z wyróżnieniem*.

Prowadzone przez Kandydatkę badania były realizowane w ramach różnych projektów naukowych krajowych i międzynarodowych. Stanowi to uznanie dla wiedzy i doświadczenia Kandydatki w szerokiej palecie tematyki badawczej. Wyniki swych badań Dr hab. Anna Kucaba-Piętał opublikowała w 60 pracach w szeregu czasopismach krajowych i zagranicznych.

Ze względu na nowatorskie wyniki uzyskane przez Kandydatkę uznaję Jej dorobek za wybitny.

3. Działalność naukowo-badawcza Kandydatki po uzyskaniu stopnia doktora habilitowanego

Po uzyskaniu stopnia doktora habilitowanego Kandydatka przeprowadziła swe pogłębione i rozszerzone badania w trzech obszarach, są to :

- biomechanika realizowana w okresie od 2005 – 2012 r.,
- mikro- i nanoprzepływy w okresie od 2005r. i nadal,
- badania w locie szybowca metodami optycznymi.

Dotychczasowe badania Kandydatki związane ze stawem biodrowym Kandydatka rozszerzyła przez uwzględnienie topologii i dla wyznaczenia parametrów biotrybologicznych dla różnych ilości kwasu hialurynowego. Wyniki symulacji komputerowej zostały porównane w wynikami klinicznymi. Zastosowanie metody elementów skończonych pozwoliło na wyznaczenie rozkładu ciśnienia w szczelinie biołożyska w trakcie ruchów wysiłkowych. Gwałtowne wzrosty ciśnienia (nawet do 200 MPa) pozwalają przypuszczać, że są one przyczyną urazów stawu biodrowego.

Bardzo ważnym zagadnieniem jest wyznaczanie własności reologicznych płynów biologicznych człowieka. Kandydatka zajęła się najpierw krwią w kierunku ustalenia wpływu mikrostruktury na jej własności reologiczne gdzie skład krwi określa jej nienewtonowskie cechy. Brak ogólnej teorii pozwalającej na charakteryzację krwi jako cieczy wieloskładnikowej skierował uwagę Kandydatki na jej modelowanie z uwzględnieniem

- czynników określających właściwości reologiczne krwi,
- wyznaczenie zakresu stosowalności różnych równań konstytutywnych,
- wyznaczenie zakresu stosowalności modelu mikropolarnego,
- związku danych klinicznych dotyczącymi chorób krwi i jej właściwościami reologicznymi.

Zainteresowania Kandydatki płynami biologicznymi człowieka z uwzględnieniem mikrostruktury zostało przyjęte przez środowisko naukowe z wielkim uznaniem. **Ważnym osiągnięciem Kandydatki uzyskanym z analizy dostępnych badań doświadczalnych i własnych było stwierdzenie związku pomiędzy wielkościami reologicznymi a patologiami pojawiającymi się na poziomie wielkości mikro- i nanostruktury w płynach biologicznych człowieka .**

Uzyskany wynik został przedstawiony w monografii pod redakcją prof. R. Będzińskiego w autorskim rozdziale **Mikromechanika płynów biologicznych**. Monografia została wyróżniona nagrodą Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Swoje osiągnięcia w zakresie biomechaniki Kandydatka zawarła w 6 publikacjach (w tym 2 współautorskie) i przedstawiła w 4 wykładach zapraszanych.

Wygłoszenie cyklu wykładów z powyższej tematyki między innymi na zaproszenie University of Liverpool **stanowi międzynarodowe uznanie** dla osiągnięć dr hab. A. Kucaby-Piętał.

Drugim ważnym obszarem badań Kandydatki są mikro- i nanoprzepływy. Są to nie tylko badania podstawowe lecz również użytkarne. Kandydatka prowadziła swe badania w zakresie :

- opracowania metodologii walidacji i weryfikacji symulacji procesów rzeczywistych prowadzonych z wykorzystaniem

- Identyfikacji oddziaływania materiału ścianki kanału na wartości współczynników transportu wody przepływającej w nim,
- powstawania nanowirów wody w długich nanoszczelinach,
- modelowania i analizy transportu analitu w obszarze nanopora ziarna kolumny chromatograficznej,
- analizy i poprawy chłodzenia urządzeń technicznych.

W tych wszystkich obszarach Kandydatka uzyskała znaczące wyniki. Jednym z nich była realizacja pracy doktorskiej pt.: *Wybrane zagadnienia weryfikacji i walidacji symulacji komputerowych procesów rzeczywistych metodą dynamiki molekularnej*. Opracowanie koncepcji badań prowadzących do opracowania metodologii oceny wiarygodności symulacji procesów rzeczywistych za pomocą metody dynamiki molekularnej stanowiło pierwszą w świecie próbą analizy tego procesu. Kandydatka zawarła to w swojej monografii profesorskiej.

Szeroki zakres badań powstawania wirów w nanoszczelinach pokazał wpływ materiału ścianki na strukturę wirową wody oraz na lokalizację środka wiru w nanoszczelinie. Zbadanie dynamiki wiru głównego i czasu jego stabilności stanowi **pierwsze osiągnięcie w świecie** związane z powstawaniem nanowirów w długich przewodach.

W nanokanałach uwarstwienie molekuł przy ściance kanału jest wynikiem oddziaływania materiału ścianki i jej wpływu na współczynniki transportu płynu co stanowiło hipotezę postawioną przez Kandydatkę. Hipoteza ta została ona dowiedziona na przykładzie symulacji przepływu Poiseuille'a z zastosowaniem metody dynamiki molekularnej w kanałach miedzianych i kwarcowych o dwóch szerokościach. Wyniki tych badań zostały przedstawione w artykule **Effect of wall material on water transport coefficients in nanoconfinement** znajdującym się w recenzji w czasopiśmie *Microflows and Nanoflows*.

Badania Kandydatki nad zakresem stosowania teorii płynów mikropolarnych dla różnych przepływów znalazły odzwierciedlenie w praktyce - zgłoszenie patentowe pt.: *Urządzenie do rehabilitacji kończyn dolnych* (nr: P422817). Następnym obszarem mającym znaczenie w praktyce była analiza mikroprzepływów dla poprawy chłodzenia w układach urządzeń technicznych (w ramach współpracy z przemysłem). Urządzenia te są szeroko stosowane w sprzęcie gospodarstwa domowego jak również w lotnictwie. Autorskie rozwiązania Kandydatki umieszczenia smukłych mikroprzeszkód wymusiły poprawę efektywności chłodzenia. Szerokie badania zostały zamknięte realizacją pracy doktorskiej pt.: *Wpływ geometrii przeszkody na przepływ w mikrokanalach urządzeń technicznych*.

Prace związane z polepszeniem chłodzenia powierzchni były związane z badaniem wpływu geometrii mikrodysk strumieniowych (projekt realizowany dla MTU). Efektem tych badań było zgłoszenie wynalazku *Układ chłodzenia, zwłaszcza do turbin silników lotniczych* (wynalazek nr P.416449). Poprawa efektywności chłodzenia zmniejszyła poziom naprężenia termicznego w materiale.

Tematyka mikro- i nanoprzepływów wynikająca z badań Kandydatki została ujęta w 3 monografiach i dalej w 30 artykułach i 31 wystąpieniach na konferencjach krajowych i zagranicznych.

Stanowi to dorobek znaczący dr hab. A. Kucaby-Piętal.

Trzecim nowatorskim obszarem badań była problematyka związana z badaniem przepływów niestacjonarnych w locie szybowca za pomocą metod optycznych. Badania te zostały przeprowadzone w ramach projektu międzynarodowego AIM2 co stanowiło **uznanie dla osiągnięć naukowych dr hab. A. Kucaby-Piętal**. Realizacja projektu wymagała opracowania : metodologii pomiaru, jego przeprowadzenia oraz opracowania narzędzi wspomagających. Pomiar dotyczył oderwania warstwy przyściennej na skrzydle szybowca PW-6. Przeprowadzenie eksperymentu wymagało zbudowania zasobnika na aparaturę spełniającego wymagania Urzędu Lotnictwa Cywilnego. Zbudowany zasobnik przeszedł testy aerodynamiczne i wytrzymałościowe. Jego dodatkową zaletą była prosta możliwość montażu i demontażu. Udział Kandydatki w projekcie polegał na kierowaniu strona polska w badaniach oraz realizacji zadań:

- rozwoju metody IPCT i technik opartych na znacznikach celem zastosowania na skalę przemysłową,
- tworzeniu macierzy zastosowań zaawansowanych technik pomiarowych do badań w locie i narzędzi informatycznych (środowisko Vir1IPCT).

Realizacja tych zadań zaowocowała zgłoszeniem patentowym *Sposób pomiaru wirtualnego odkształceń konstrukcji obiektów mechanicznych dla przygotowania modelu rzeczywistego*, P.420032.

Pomiary oderwania warstwy przyściennej za pomocą metody termografii w podczerwieni wymagały określenia wpływu materiału izolacyjnego skrzydła na jej dokładność; ważne było też opracowanie doboru kryteriów wyboru materiału. Przeprowadzone badania zostały zawarte w publikacjach i wystąpieniach. Realizacja projektu przyczyniła się do obniżenia kosztów pomiarów w locie samolotu. Szczególnie jednak ważne było poszerzenie wiedzy w zakresie prowadzenia badań oderwania warstwy przyściennej w locie i opracowanie ich standardów w skali przemysłowej.

Całościowy dorobek związany z problematyką badania w locie został zawarty w publikacjach krajowych i zagranicznych, wystąpieniach konferencyjnych (w sumie 16) i 8 opracowaniach z realizacji projektu. Nie wszystkie wyniki mogły zostać opublikowane w czasopiśmie, zawarto je w raportach wewnętrznych projektu AIM2.

4. Podsumowanie działalności naukowo-badawczej Kandydata

Badania naukowe dr hab. A. Kucaby – Pietal obejmowały szeroki obszar. Kandydatka główny nacisk położyła na

- realizację pięciu projektów krajowych i jednego międzynarodowego z zakresu aerodynamiki,
- rozwiązywanie podstawowych zagadnień mechaniki płynów.

Ważnym osiągnięciem dr hab. Anny Kucaby-Pietal w zakresie aerodynamiki było opracowanie koncepcji oraz przeprowadzenie badań oderwania warstwy przyściennej w locie samolotu-szybowca PW-6, nadzór nad zaprojektowaniem do tego celu aparatury pomiarowej i środowiska informatycznego. Efektem było opracowanie standardów badań na skalę przemysłową.

W drugim obszarze – badań podstawowych mechaniki płynów- obejmującym cały okres zatrudnienia dr hab. A. Kucaba-Pietal osiągnęła wiele spektakularnych wyników (wspomnianych powyżej). Częściowe wyniki tych badań zostały przedstawione w przeprowadzonych 3 doktoratach w których Kandydatka była promotorem, publikacjach z listy JCR, oraz podczas wygłaszanych wykładów zapraszanych, letnich szkołach i wielu innych. W liście tych osiągnięć wyróżniają się prace z zakresu mikro- bio- i nanoprzepływów.

Liczbowy dorobek przedstawia poniższa tabela osiągnięć dr hab. A. Kucaby-Pietal.

| Lp. | Rodzaj dorobku | Przed habilitacją | | Po habilitacji | | łącznie | | S + W |
|-----|---|-------------------|----------------|----------------|----------------|-------------|----------------|----------------|
| | | S | W | S | W | S | W | |
| 1. | Monografie, książki, prace zbiorowe: – autorstwo – redakcja | 1 | - | 1 | - | 2 | - | 2 |
| 2. | Rozdziały w monografii | - | - | 3 | 7 | 3 | 7 | 10 |
| 3. | Publikacje w czasopiśmie, w tym: – z listy filadelfijskiej – w pozostałych czasopiśmie zagranicznych i wyróżnionych czasopiśmie krajowych | 2 1 - | 27 14 13 | 1 1 - | 19 9 10 | 3 2 - | 46 23 23 | 49 25 23 |
| 4. | Publikacje w materiałach konferencyjnych, w tym: – w materiałach konferencji międzynarodowych – w materiałach konferencji krajowych | - - - | 31 20 11 | - - - | 28 14 14 | - - - | 59 34 25 | 59 34 25 |

| | | | | | | | | |
|----|---|----|---|----|---|----|---|----|
| 5. | Patenty i zgłoszenia patentowe | - | - | - | 4 | - | 4 | 4 |
| 6. | Inne opracowania: | | | | | | | |
| | – recenzje książek | - | - | 3 | - | 3 | - | 3 |
| | – recenzje artykułów opublikowanych w czasopismach z listy filadelfijskiej i ministerialnej | 12 | - | 46 | - | 58 | - | 58 |

S – samodzielne, W – współautorskie.

Dr hab. A. Kucabę-Piętał cechuje niezwykle zaangażowanie w badania naukowe przejawiające się między innymi rozwiązywaniem oryginalnych, nowatorskich, trudnych problemów i doskonaleniem metod badawczych. Świadcza o tym, dla przykładu, podjęte badania nad strukturą nanowirów wody w nanoszczelinach z określeniem ich charakterystycznych parametrów. Monografia profesorska jest nie tylko podsumowaniem badań Dr hab. A. Kucaby-Piętał, stanowi również podręcznik w nowym obszarze - badania zjawisk w nanomechanice płynów.

Dane bibliometryczne w formie punktów publikacji Kandydatki w liczbie 875 (po uzyskaniu stopnia dra hab. 470) i sumarycznym współczynniku IF wynoszącym 38,291 pokazują tylko formalny wymiar osiągnięć naukowych. Oddziaływanie osiągnięć naukowych na polskie i międzynarodowe środowiska naukowe jest jednak nie do przecenienia.

Dokonywania naukowe dr hab. Anny Kucaby – Piętał oceniam jako wybitne.

5. Osiągnięcia w kształceniu kadry i działalności dydaktycznej

Prowadzone przez Kandydatkę badania naukowe stały się podstawą do zakończenia 3 prac doktorskich, są to prace:

- Janusz Bytnar : *Wybrane zagadnienia weryfikacji i walidacji symulacji komputerowych procesów rzeczywistych metodą dynamiki molekularnej*, 2012,
- Małgorzata Kmiotek: *Wpływ geometrii przeszkody na przepływ w mikrokanałach urządzeń technicznych*, 2015,
- Adrian Kordos : *Modelowanie hydrodynamiki i transportu masy w kolumnach chromatograficznych metodą dynamiki molekularnej*, 2015 (z wyróżnieniem)

Prace doktorskie w toku :

- Krzysztof Marzec: *Wpływ geometrii dysz stosowanych w strumieniowych układach chłodzenia na wymianę ciepła*, otwarcie przewodu – 2014,
- Marta Żyłka: *Synchronizacja ruchu dwóch siłowników pneumatycznych w urządzeniach rehabilitacyjnych*, otwarcie przewodu – 2014.

Dr hab. A. Kucabę-Piętał powoływano na recenzenta 8 prac doktorskich; wymienię tylko tytuły prac, które świadczą o znaczeniu Jej badań naukowych

- *Algorytmizacja wyznaczania klasy czystości cieczy roboczych stosowanych w eksploatacji maszyn i urządzeń*, Politechnika Rzeszowska, 2006,
- *Badanie metodą dynamiki molekularnej powstawania wybranych nanostruktur w emulsjach*, Instytut Podstawowych Problemów Techniki, 2008,
- *Micropolar and couple stress fluid flows poast porous spheroidal bodies*, National Institute of Technology, Department of Mathematics, Indie, 2010,
- *Modelowanie komputerowe wielkości mechanicznych kości miednicznej człowieka z uwzględnieniem zmian osteoporotycznych*, Politechnika Śląska, 2011,

- *Zastosowanie metody multipolowej do analizy oddziaływań hydrodynamicznych w cylindrycznym mikrokanale*, Instytut Podstawowych Problemów Techniki, 2011,
- *Rozwiązywanie wybranych zagadnień własnych w problemach nanomechaniki*, Politechnika Krakowska, 2016,
- *Badania modelowe wpływu zmiany geometrii przestrzeni pierścieniowej na jakość zacementowania rur okładzinowych w otworze wiertniczym*, Politechnika Gdańska, 2017,
- *Wpływ geometrii przestrzeni pierścieniowej i ruchu kolumny rur na wypieranie cieczy w odwiercie wydobywczym*, Politechnika Gdańska, 2018.

Dr hab. A. Kucabę – Piętał powołano również do udziału w komisjach habilitacyjnych jako:

- Recenzenta osiągnięć naukowych oraz dorobku naukowego i zawodowego Pani dr. inż. Małgorzaty Chwał w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Wydział Mechaniczny, Politechnika Krakowska,
- Członka Komisji Habilitacyjnej powołanej w celu przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego dr. inż. Marka Jasińskiego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie Mechanika. Jednostka prowadząca : Wydział Mechaniczny, Politechnika Śląska.

Działalność dydaktyczna Kandydatki jest niezwykle szeroka i jest związana z prowadzeniem wykładów i seminariów naukowych w kraju i za granicą, są to

Wykłady zaproszone:

- ✓ “Lectures on Biological Flows”:
 - Overview of biological fluids, contents, modelling, problem formulation,
 - How does the micro and nanostructure of blood influence its rheology?,
 - Synovial fluid. Rheology and modelling
 - Cykl wykładów wygłoszonych dla doktorantów, pracowników i studentów w Centre for Engineering Dynamics, School of Engineering, University of Liverpool, UK, 13-18.05.2013, (9 godzin)
- ✓ “Tools for In-Flight Experimental Testing: cfd.exe and VIRIPCT” – wykład podczas warsztatów AIM² Advanced Flight Testing Workshop, Rzeszów 10-11.09.2013, (2x2 godziny), www.workshop.prz.edu.pl,
- ✓ „Nanoflows modelling” – wykład wygłoszony podczas Wiosennej Szkoły Nanomechaniki. Organizator: Instytut Konstrukcji Maszyn Politechniki Krakowskiej, Sekcja Mechaniki Konstrukcji i Materiałów Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN, Sekcja Mechaniki Materiałów Komitetu Mechaniki PAN, 7-10.04.2014, (2 godziny)
- ✓ Prowadzenie Uczelnianego Seminarium MINATECH w latach 2007-2009. Organizator: Politechnika Rzeszowska

Prowadzone przedmioty na studiach doktoranckich

- Metody obliczeniowe współczesnej mechaniki – II rok studiów doktoranckich w dyscyplinie mechanika oraz budowa i eksploatacja maszyn – Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej, w latach: 2006-2011, 5 cykli rocznych (15 godzin, semestr zimowy)
- Wybrane problemy mechaniki współczesnej – I rok studiów doktoranckich w dyscyplinie mechanika oraz budowa i eksploatacja maszyn – Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej, w latach: 2006-2018, 11 cykli rocznych (15h, semestr letni)
- *Studia dzienne i niestacjonarne*

Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej:

- Mechanika płynów – w różnych latach na różnych kierunkach studiów: Mechanika i Budowa Maszyn, Lotnictwo i Kosmonautyka, Zarządzanie i Inżynieria Produkcji, Transport, Mechatronika, od 2005 r.,
- Dynamika gazów – na kierunku Lotnictwo i Kosmonautyka, od 2012 r.,
- Dynamika płynów – na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn, od 2006 r.,

Wydział Elektrotechniki i Informatyki Politechniki Rzeszowskiej:

- Mechanika płynów – na kierunku Energetyka, w latach: 2011-2016.

Wydział Zarządzania i Marketingu Politechniki Rzeszowskiej:

- Informatyka – na kierunku Zarządzanie i Marketing, w latach: 2008-2009,
- Technologie informacyjne – na kierunku Europeistyka, w latach: 2008-2009.

Instytut Informatyki Państwowej Wyższej Szkoły Techniczno-Ekonomicznej w Jarosławiu

- Systemy informatyczne – na kierunku Informatyka, w latach 2005-2017,
- Języki i algorytmy programowania – na kierunku Informatyka, w latach 2005-2012,
- Programowanie – na kierunku Informatyka, w latach 2010-2012.

Sumaryczny dorobek Kandydatki w kształceniu kadry i działalności dydaktycznej jest ponadprzeciętny.

6. Odznaczenia i nagrody

Kandydatka za swoją działalność naukowo-badawczą dydaktyczną i organizacyjną została wyróżniona Brązowym Krzyżem Zasługi (2006) i nagrodami

- Nagroda Rektora Politechniki Rzeszowskiej naukowa indywidualna III stopnia, za cykl publikacji dotyczących mikroprzepływów, 2005,
- Nagroda Rektora Politechniki Rzeszowskiej naukowa indywidualna I stopnia, za uzyskanie stopnia doktora habilitowanego i monografię habilitacyjną, 2006,
- Nagroda Rektora Politechniki Rzeszowskiej zespołowa III stopnia, za organizację czterech ogólnopolskich konferencji naukowych, 2009,
- Nagroda Rektora Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. ks. Bronisława Markiewicza (PWSZ) indywidualna I stopnia, za wyróżniającą się pracę zawodową, organizacyjną i społeczną na rzecz PWSZ w roku akademickim 2008/2009, Jarosław, 2009,
- Nagroda Rektora Państwowej Wyższej Szkoły Techniczno-Ekonomicznej (dawna PWSZ) zespołowa III stopnia, za osiągnięcia w roku akademickim 2011/2012, Jarosław, 2012,
- Nagroda Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego zespołowa, za monografię „Biomechanika”, Warszawa, 2012,
- Nagroda Rektora Politechniki Rzeszowskiej indywidualna I stopnia, za całokształt działalności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej, Rzeszów, 2015.

7. Wniosek

Dr hab. Anna Kucaba-Pietal w okresie po uzyskaniu stopnia doktora habilitowanego w sposób znaczący wzbogaciła swój warsztat pracy oraz wyniki naukowe. Jej działalność naukowo-badawcza została uwieczniona wieloma publikacjami monograficznymi i zamieszczonymi w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym (lista filadelfijska). Silna pozycja naukowa Kandydatki zaowocowała powierzaniem Jej grantów naukowych krajowych i bardzo ważnego grantu międzynarodowego. Od 2006 r jest wybieralnym członkiem Komitetu Mechaniki Polskiej Akademii Nauk Swój talent dr hab. Anna Kucaba-Pietal zaznaczyła również wyraźnie w działalności dydaktycznej

i organizacyjnej. Powoływanie dr hab. A. Kucaby – Piętał do współpracy w wielu zespołach międzynarodowym świadczy dobitnie o Jej uznaniu w świecie naukowym.

Całokształt dorobku Kandydatki jest wybitny.

W podsumowaniu stwierdzam, że dr hab. Anna Kucaba-Piętał spełnia wszelkie wymagania ustawowe i zwyczajowe stawiane kandydatom do tytułu profesora i popieram wniosek Wydziału Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej w postępowaniu o nadanie Jej tytułu profesora nauk technicznych. Dr hab. Anna Kucaba - Piętał z nawiązką spełnia wymagania określone w art. 26 w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dziennik Ustaw z 2016r.).

