

Prof. dr hab. inż. Jacek Szumbariski Warszawa, 14 września 2023 r.

Instytut techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej

Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa

Politechnika Warszawska

Opinia nt. osiągnięcia naukowego oraz dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dr. inż. Sławomira Henclika sporządzona w związku z Jego wystąpieniem o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego.

Podstawa przedłożenia opinii:

Umowa 20.06/D/1 zawarta 20 czerwca 2023 r. pomiędzy autorem opinii i Instytutem Maszyn Przepływowych in. Roberta Szewalskiego PAN w Gdańsku, reprezentowanym przez dr. hab. inż. Grzegorza Żywicę, Zastępcę Dyrektora ds. Naukowych.

1. Podstawowe dane o Kandydacie

A. Data uzyskania stopnia doktora, nazwa jednostki organizacyjnej nadającej ten stopień, tytuł i promotor rozprawy doktorskiej

1997, Akademia Marynarki Wojennej im. Bohaterów Westerplatte w Gdyni, tytuł rozprawy doktorskiej „Opracowanie metod doboru charakterystyk elementów podatnych w układach amortyzacyjnych mechanizmów okrętowych”, promotor kmdr dr hab. inż. Stanisław Dobrociński.

W przedłożonej dokumentacji nie znalazłem informacji o wcześniejszych próbach Kandydata ubiegania się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.

B. Przebieg pracy naukowo-zawodowej

- 15.09.1983- 15.11.1983 - Wyższa Szkoła Morska w Gdyni, Instytut Matematyki, Fizyki i Chemii. Stanowisko: asystent-stażysta
- 16.11.1983-31.12.2005 – Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Centrum Techniki Morskiej w Gdyni. Oddział Pól Fizycznych/Systemów Broni Podwodnej, Zakład Wibroakustyki i Odporności Udarowej. Stanowiska: asystent, st. asystent, specjalista, st. specjalista, asystent naukowy, adiunkt (1999-2005)
- 01.04.2008 do chwili obecnej: Instytut Maszyn Przepływowych im. Roberta Szewalskiego PAN w Gdańsku, Ośrodek Hydrodynamiki, Zakład Hydroenergetyki. Stanowiska: st. specjalista (przed 2009 i aktualnie), adiunkt (2009-2017).

2. Informacja o obowiązujących przepisach prawa na dzień wszczęcia postępowania, w tym obowiązujące kryteria oceny

Przepisy dotyczące ubiegania się i procedury nadania stopnia doktora habilitowanego sformułowane zostały w Rozdziale 3 ustawy „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” z dnia 20 lipca 2018 r. Z punktu widzenia oceny wniosku Kandydata kluczowy jest artykuł 219, w którym formułuje się warunki nadania tego stopnia. Przytaczam ten artykuł w pełnym brzmieniu:

Art. 219.

1. Stopień doktora habilitowanego nadaje się osobie, która:

1) posiada stopień doktora;

2) posiada w dorobku osiągnięcia naukowe albo artystyczne, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny, w tym co najmniej:

a) 1 monografię naukową wydaną przez wydawnictwo, które w roku opublikowania monografii w ostatecznej formie było ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. a, lub

b) 1 cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b, lub

c) 1 zrealizowane oryginalne osiągnięcie projektowe, konstrukcyjne, technologiczne lub artystyczne;

3) wykazuje się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

2. Osiągnięcie, o którym mowa w ust. 1 pkt 2, może stanowić część pracy zbiorowej, jeżeli opracowanie wydzielonego zagadnienia jest indywidualnym wkładem osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego.

3. Obowiązek publikacji nie dotyczy osiągnięć, których przedmiot jest objęty ochroną informacji niejawnych.

3. Informacja o ocenianych osiągnięciach naukowych

A. Tytuł osiągnięcia

Podstawą ubiegania się Kandydata o nadanie mu stopnia naukowego doktora habilitowanego jest cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych pt. **Dynamiczne oddziaływanie ciecz-struktura w przebiegu zjawiska uderzenia hydraulicznego w elastycznym układzie rurociągowym**. Na to osiągnięcie składa się dziesięć artykułów naukowych, w tym dziewięć z recenzowanych czasopismach naukowych z IF, oraz jednego artykułu w recenzowanych materiałach konferencji międzynarodowej. Prace tworzące cykl były opublikowane w latach 2010-2021, a więc bez wyjątku po uzyskaniu przez Kandydata stopnia naukowego doktora nauk technicznych. Kandydat jest jedynym autorem siedmiu prac w przedłożonym cyklu. Pozostałe prace są współautorskie, przy czym w jednej z nich Kandydat jest pierwszym, a w

dwóch = drugim autorem. Jak wynika z podpisanych przez wszystkich współautorów oświadczeń, udział Kandydata w przygotowaniu trzech prac współautorski był dominujący, a fakt umieszczenia go na drugim miejscu listu autorów wynika de facto z zastosowania alfabetycznego uporządkowaniu tej listy. Załączona dokumentacja specyfikuje dokładnie charakter udziału Kandydata w przygotowaniu współautorskich publikacji w cyklu, nie pozostawiając wątpliwości co do decydującego znaczenia jego wkładu.

Lektura autoreferatu, a także samych prac nie pozostawia wątpliwości, że prace te są powiązane tematycznie i dokumentują wyniki konsekwentnie realizowanego programu badawczego Kandydata. Przedłożony cykl spełnia zatem formalne warunki jednolitego osiągnięcia naukowego i, jako taki, może być podstawą ubiegania się o nadanie drugiego stopnia naukowego.

B. Dane naukometryczne kandydata

W dokumentacji Kandydat przedstawił szczegółowe dane naukometryczne obowiązujące w dniu 31.10.2022. Wg tych danych liczba cytowani prac Kandydata jest równa: gg WoS 94 (74 bez autocytowań), wg Scopus 103 (83 bez autocytowań). Indeks Hirsha na dzień 31.10.2022 wynosił baz Web of Science i Scopus. W chwili sporządzania niniejszej opinii liczba cytowani artykułów wchodzących w skład cyklu wzrosła (np. liczba cytowani pracy A4 wg WoS jest równa 27, pracy A5-23, pracy A1 – 8, pracy A3 – 18).

4. Informacja o liczbie publikacji naukowych, monografii, rozdziałów w monografiach (autorskich i współautorskich), ze wskazaniem tych po otrzymaniu ostatniego stopnia naukowego.

Oprócz 9 publikacji naukowych wchodzących w skład cyklu przedłożonego jako osiągnięcie naukowe, Kandydat ma w swoim dorobku pięć wcześniejszych publikacji (lata 2000-2003).

Oprócz tego w dorobku Kandydata znajdujemy 25 referatów wygłoszonych po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych (po 1997), w tym 9 na konferencjach międzynarodowych organizowanych w kraju i zagranicą.

W okresie przed uzyskaniem stopnia doktora dorobek Kandydata obejmuje 9 pozycji; są to artykuły w czasopismach branżowych i referaty na konferencjach krajowych.

5. Informacja o najważniejszych czasopismach naukowych, w których publikował Kandydat

Kluczowe publikacje Kandydata wchodzące w skład cyklu zostały opublikowane w czasopismach o zasięgu międzynarodowym, cieszących się wysoką wartością IF oraz wysoko punktowanych przez MNiSW/MEiN. Do najważniejszych z nich należą:

1. Mechanical Systems and Signal Processing (IF=8.4, 200 pkt) – prace A1 i A2
2. Journal of Sound and Vibrations (IF=4.76, 200 pkt) – praca A3
3. Journal of Fluids and Structures (IF=3.6, 140 pkt) – praca A4
4. European Journal of Mechanics B/Fluids (IF=2.6, 100 pkt) – praca A5

5. Journal of Theoretical and Applied Mechanics (IF=0.8, aktualnie 140 pkt) – praca A6

6. Informacja o roli Kandydata w przygotowaniu autorskich prac naukowych

Jak wcześniej wspomniałem, w skład cyklu publikacji przedłożonego jako osiągnięcie naukowe kandydata wchodzi siedem publikacji autorskich i trzy współautorskie. Wkład Kandydata w każdą z publikacji współautorskich wynosi nie mniej niż 50 procent. Dokumentacja przewodu zawiera podpisane przez współautorów oświadczenia o udziale w tych publikacjach. Wynika w nich jednoznacznie dominujący wkład merytoryczny Kandydata w koncepcję i przebieg badań, a także w proces przygotowania publikacji.

7. Ocena wskazanego osiągnięcia naukowego, w tym, czy stanowi ono znaczny wkład w rozwój dyscypliny Inżynieria Mechaniczna

Przedłożony przez Kandydata cykl publikacji dokumentuje koncepcję, przebieg i wyniki autorskiego i konsekwentnie realizowanego przez ponad dekadę programu badań nad zjawiskiem uderzenia hydraulicznego w układach rurociągów z uwzględnieniem elastyczności samych przewodów, jak i ich podparcia/zamocowania. Badania Kandydata koncentrują się na udoskonaleniu podstawowego modelu zjawiska. Matematyczna postać tego modelu to układ czterech hiperbolicznych równań różniczkowych cząstkowych opisujących dynamikę fal ciśnieniowych w cieczy i fal sprężystych w ścianie przewodu. Jest to oczywiście model uproszczony, w którym zakłada się, że wszystkie wielkości opisujące przebieg zjawiska są funkcjami czasu i jedynie jednej zmiennej przestrzennej. Innymi słowy, model zaniedbuje niejednorodność rozkładu parametrów w przekroju przewodu. Konsekwencją tego założenia jest ograniczenie stosowalności modelu do pojedynczych przewodów o dużej smukłości (czyli dużym stosunku długości do średnicy). W konsekwencji, model ten nie ma zastosowania (w każdym razie – nie w formie podstawowej) do modelowania zjawisk falowych w rurociągach rozgałęzionych. W autoreferacie Kandydat stwierdza, że istnieją modele ogólniejsze, w szczególności wielowymiarowe, opisane za pomocą znacznie większej liczby (czternaście) sprzężonych równań różniczkowych. Kandydat koncentruje się jednak na analizie, a przede wszystkim na opracowaniu uogólnienia modelu podstawowego poprzez wyposażenie go w dodatkowe elementy, w szczególności wprowadzenie sprzężenia w równaniami opisującymi dynamikę elastycznych podpór z uwzględnieniem tłumienia. Warto też zwrócić uwagę, że przestrzenie jednowymiarowy model zjawiska uderzenia hydraulicznego wymaga odpowiedniego sposobu modelowania dyssypacji (zarówno w cieczy jak i materiale ściany przewodu), a falowy charakter zjawiska oraz obecność takich elementów jak zawór – także właściwie sformułowanych warunków brzegowych.

Można zadać pytanie, czy decyzja Kandydata o skupieniu się w swoich badaniach nad ulepszeniem klasycznego, znanego od lat modelu uderzenia hydraulicznego, zamiast na bardziej współczesnych, pełniejszych i matematycznie bardziej zaawansowanych modelach trójwymiarowych, była słuszna. Moja odpowiedź na tak postawione pytanie jest twierdząca. W cyklu prac kandydat dowiódł bowiem, że model podstawowy z odpowiednio zaprojektowanymi rozszerzeniami daje możliwość zupełnie dokładnych przewidywań zmienności parametrów mających kluczowe znaczenie, przede wszystkim ciśnienia w cieczy i naprężeń w ścianach

rurociągu, co Kandydat potwierdził eksperymentalnie. Co więcej, skonstruowany przez Kandydata model zjawiska na też moc wyjaśniającą subtelne zjawiska falowe współlistniejące z podstawowym procesem hydrodynamicznym (tj. propagacją fal ciśnienia), związane z elastycznością ścian i podpór rurociągu. Kandydat poświęca także dużo uwagi identyfikacji i kwantyfikacji mechanizmów rozpraszania energii w procesie. Wartym podkreślenia jest fakt, że implementacja numeryczna modelu jest również w pełni autorska, a zastosowane metody numeryczne mają elementy oryginalne, szczególnie w aspekcie proponowanych warunków brzegowych oraz ich realizacji numerycznej, co dowodzi wysokich kompetencji Kandydata w zakresie numerycznego modelowania zjawisk falowych. Jak wspomniałem, w celu walidacji modelu Kandydat posłużył się oryginalnymi, autorskimi stanowiskami do badań eksperymentalnych, a uzyskane wyniki potwierdziły w znacznym stopniu skuteczność opracowanych przez Kandydata modeli matematycznych i poprawność ich implementacji numerycznej.

Wracając do pytania, które sformułowałem na początku poprzedniego akapitu, stwierdzam ponownie, że w świetle uzyskanych przez Kandydata wyników, podjęty przez Niego kierunek i program badawczy był słuszny. Kandydat pokazał, że w prostym modelu zjawiska istnieje potencjał do dalszych uogólnień i ulepszeń, a także poprawnych przewidywań przydatnych zarówno w projektowaniu układów rurociągowych, jak i w ocenie ich bezpieczeństwa eksploatacyjnego. Jednym zdaniem – wyniki przedstawione w cyklu prac Kandydata mają wartość naukową/poznawczą, a także są użyteczne w punkcie widzenia zastosowań przemysłowych. Bardzo istotną, a też oczywistą, zaletą zaproponowanych przez Kandydata narzędzi numerycznych jest ich bardzo niski koszt numeryczny w porównaniu w pełnymi modelami wielowymiarowymi. Dzięki temu nadają się one do szybkiego przewidywania niekorzystnych zdarzeń wywołanych stanami niestacjonarnymi w układach hydraulicznych, do efektywnych czasowo analiz zmienności parametrycznej, a także wstępnego projektowania i optymalizacji.

Mając na względzie także użyteczną wartość swoich badań, Kandydat poświęcił w nich dużo uwagi metodom ewaluacji negatywnych skutków pojawiania się uderzenia hydraulicznego w układach hydraulicznych. Oryginalnym osiągnięciem Kandydata jest skuteczna próba adaptacji metody Shock Response Spectrum (SRS) do oceny efektów uderzenia hydraulicznego w rurociągu, opisana w najnowszym, autorskim artykule Kandydata w cyklu, opublikowanym w wysoko punktowanym czasopiśmie Mechanical Systems and Signal Processing.

Pragnę jeszcze raz zwrócić uwagę na fakt, że kluczowe w przedłożonym cyklu prac artykuły to wyłącznie autorskie dzieła Kandydata. Biorąc pod uwagę zakres raportowanych badań i ich wyniki fakt ten budzi szacunek i dowodzi kreatywności i zdolności do samodzielnej realizacji złożonych programów badawczych łączących modelowanie matematyczne, obliczenia numeryczne i wyrafinowany eksperyment. Ponadto, widzę potencjał dalszego rozwoju zaproponowanych modeli i ich uogólnienia na ogólniejsze układy hydrauliczne, w szczególności wieloelementowe z rozgałęzieniami, a także modele hybrydowe łączące modele jednowymiarowe łączone z lokalnymi modelami 3D. Warto przypomnieć, że takie hybrydowe

modele są stosowane skutecznie do opisu zjawisk przepływowych w układzie krążenia i układzie oddechowym.

Reasumując, przedłożony przez Kandydata cykl prac zawiera w moim przekonaniu elementy, stanowiące istotny wkład w rozwój dyscypliny Inżynieria Mechaniczna, a w szczególności rozwój metod modelowania matematycznego i komputerowego zjawisk falowych w układach hydraulicznych, stanowiących dobry kompromis pomiędzy zakresem uwzględnionej fizyki, efektywnością obliczeniową i stosownością w praktyce inżynierskiej. Tym samym, mogę stwierdzić, że przedłożone osiągnięcie naukowe Kandydata spełnia drugą przesłankę nadania stopnia doktora habilitowanego, sformułowaną w Art. 219 ustawy „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce”.

8. Informacja o spełnieniu przez Kandydata kryterium dotyczącego wykazania się istotną aktywnością naukową

Warunkiem nadania stopnia doktora habilitowanego jest, zgodnie z trzecią przesłanką sformułowaną w art. 219 Ustawy, wykazanie przez kandydata istotnej aktywności naukowej prowadzonej w więcej niż jednym ośrodku naukowym. Zgodnie z informacją podaną przez Kandydata w autoreferacie, w trakcie swojej kariery zawodowej Kandydat wykazywał taką aktywność we wszystkich instytucjach, w którym przyszło mu pracować. W szczególności, bogatą działalność naukową Kandydat prowadził w okresie zatrudnienia z OBR Centrum Techniki Morskiej, także przed uzyskaniem pierwszego stopnia naukowego. Obszar aktywności badawczej Kandydata w tym okresie to problematyka minimalizacji drgań, szumów podwodnych i hałasu generowanego na statkach i okrętach. Prace te zaowocowały szeregiem referatów wygłaszanych na sympozjach i konferencjach naukowych branży okrętowej, a także współautorstwem patentu. Kandydat zajmował się także zagadnieniem obciążeń udarowych struktury jednostek pływających wywołanych podwodną eksplozją. Aktywność Kandydata na tym polu zaowocowała opracowaniem autorskich narzędzi numerycznych, a jej zwieńczeniem było przygotowanie i obrona rozprawy doktorskiej w Akademii Marynarki Wojennej. Działalność naukową w OBR CTM Kandydat kontynuował po uzyskaniu stopnia doktora, uczestnicząc m.in. w realizacji dużego programu badawczego KRYL (1999-2003). Aktywność naukowa Kandydata w tym okresie było bardzo bogata i obejmowała zagadnienia hydroakustyki, oraz analizy i przetwarzania sygnałów w podwodnych systemach monitorowania. Efektem tych prac były publikacje (w języku polskim i angielskim, w czasopiśmie krajowym Hydroacoustics), oraz referaty na konferencjach.

W trakcie zatrudnienia z OBR CTM Kandydat uczestniczył (w okresie 2000-2003) w pracach NATO-wskiego panelu RTO TG-25, z zakresie „Advanced Concepts of Acoustic and Seismic Technology for Military Applications”. W listopadzie 2003 r. Kandydat uczestniczył w tygodniowym naukowym w Instytucie Badawczym NATO Undersea Research Centre w La Spezia (Włochy), a także w szeregu innych spotkań międzynarodowych, również konferencji międzynarodowych UDT Europe, gdzie wygłosił dwa referaty.

Po zatrudnieniu w IMP PAN (rok 2008) Kandydat zajął się zagadnieniem niestacjonarnych przepływów i zjawisk falowych w rurociągach, czego efektem jest cykl prac Kandydata

przedłożony jako osiągnięcie naukowe będące podstawą wystąpienia o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Należy wspomnieć, że w okresie 10.2010-04.2015 kandydat kierował projektem badawczym nt. „Badanie wpływu dynamicznego oddziaływania ciecz-struktura na przebieg uderzenia hydraulicznego”.

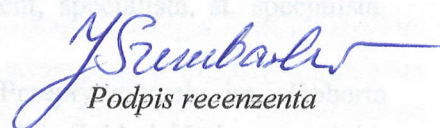
Reasumując, mogę bez wahania stwierdzić, że Kandydat wykazał istotną, wieloletnią aktywność naukową prowadzoną w co najmniej dwóch ośrodkach naukowych w Polsce, a także brał czynny udział w pracach międzynarodowych zespołów koordynujących prace naukowe w dziedzinie zastosowań hydrodynamiki i hydroakustyki. Kandydat nie prowadził długoterminowych badań naukowych w ośrodku zagranicznym, ale przepisy Ustawy tego nie wymagają. Tym samym uważam, że Kandydat spełnia w tym zakresie warunki określone w trzeciej przesłance Art. 219 Ustawy.

9. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzujących naukę Kandydata.

Jako najważniejsze osiągnięcie o charakterze organizacyjnym Kandydat wymienia koordynację prac badawczych w ramach w/w projektu MNiSW, realizowanego w latach 2010-2015 w IMP. Kandydat wymienia również wcześniejsze aktywności, z okresu pracy w OBR CTM. Z uwagi na to, że kariera Kandydata toczyła się w naukowych ośrodkach nie prowadzących regularnych studiów, Kandydat nie może wykazać się osiągnięciami dydaktycznymi. Wspomniane przez Kandydata osiągnięcia z zakresu brydża sportowego i uzyskane w związku z tą aktywnością nagrody, a także prowadzenie zajęć z gry w brydża na Uniwersytecie Trzeciego Wieku w Gdyni dowodzą pasji i poczucia potrzeby dzielenia się wiedzą, co zasługuje na docenienie i szacunek.

10. Podsumowanie i konkluzja

Reasumując, osiągnięcia naukowe przedłożone przez dra inż. Sławomira Henclika, oraz pozostałe elementy jego aktywności naukowej oceniam pozytywnie. W mojej opinii, dr inż. Sławomir Henclik przedstawił oryginalne osiągnięcie naukowe, które stanowi istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria Mechaniczna. Kandydat wykazał się także innymi formami istotnej aktywności naukowej, które spełniają przesłanki nadania stopnia doktora habilitowanego w obszarze nauk technicznych, zgodnie z Art. 219 ustawy „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce”. Z tego powodu, popieram wniosek dr. inż. Sławomira Henclika o nadanie Mu stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie Inżynieria Mechaniczna.


Podpis recenzenta