

Warszawa, 10 grudnia 2018 r.

prof. dr hab. inż. Stanisław Stupkiewicz
Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN
ul. Pawińskiego 5b, 02-106 Warszawa

Ocena osiągnięć dr inż. Małgorzaty Aleksandry Jankowskiej ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego

Podstawą opracowania recenzji jest decyzja Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów z dnia 7 września 2018 r. w sprawie powołania komisji habilitacyjnej oraz pismo Dziekana Wydziału Budowy Maszyn i Zarządzania Politechniki Poznańskiej dr. hab. Olafa Ciszaka z dnia 4 października 2018 r.

1. Kandydatka

Dr inż. Małgorzata Jankowska jest absolwentką Wydziału Budowy Maszyn i Zarządzania Politechniki Poznańskiej, gdzie w 1999 roku uzyskała tytuł magistra inżyniera na kierunku matematyka. W latach 1999-2004 na Wydziale Informatyki i Zarządzania Politechniki Poznańskiej odbyła studia doktoranckie, a w 2006 r. uzyskała tam stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie informatyka na podstawie rozprawy pt. *Interval multistep methods of Adams type and their implementation in the C++ language*. Promotorem w przewodzie doktorskim był prof. Andrzej Marciniak. Rozprawa została wyróżniona przez Radę Wydziału Informatyki i Zarządzania.

W latach 1999-2003 była zatrudniona na stanowisku projektanta (programisty) w Centrum Automatyzacji Obrony Powietrznej, a od 2003 r. jest zatrudniona, początkowo na stanowisku asystenta, a obecnie adiunkta na Wydziale Budowy Maszyn i Zarządzania Politechniki Poznańskiej.

2. Ogólna charakterystyka dorobku naukowego

Habilitantka przedstawiła autoreferat (załącznik nr 2) oraz wykaz dorobku habilitacyjnego (załącznik nr 4), w których opisała swój dorobek publikacyjny oraz pozostałe osiągnięcia naukowo-badawcze.

Przed doktoratem, Habilitantka opublikowała 4 prace w czasopismach o zasięgu lokalnym. Po doktoracie opublikowała 10 prac w czasopismach z listy Journal Citation Reports (JCR), w tym jedną pracę samodzielną, 10 prac w czasopismach niższej rangi, a także 17 prac w materiałach konferencyjnych, w tym 7 prac w książkowej serii *Lecture Notes in Computer Science*, która jest indeksowana w bazie Web of Science. W tabelarycznych zestawieniach w autoreferacie (str. 29) oraz w wykazie dorobku (str. 11) te 7 prac nieprawidłowo wykazano w kategorii "Publikacje naukowe w czasopismach znajdujących się w bazie Web of Science", choć poniżej prawidłowo podano podkategorię "Rozdziały w seriach książkowych". Może to sprawiać to mylne wrażenie, że

Habilitantka ma w dorobku łącznie 17 prac w czasopismach z listy JCR, co nie jest zgodne ze stanem faktycznym.

Wyniki swoich prac Habilitantka prezentowała na 29 konferencjach naukowych, w jednym przypadku był to referat zaproszony (na konferencji Sejmik Młodych Informatyków 2011, Międzyzdroje, pozycja K3 w autoreferacie).

Zdecydowanym nadużyciem jest wymienianie jako referatów zaproszonych tych referatów, które prezentowane były przez współautorów (pozycje K1 i K2 w autoreferacie). Ponadto, informacja, że zaproszonymi wykładowcami byli współautorzy, a nie Habilitantka, została podana w autoreferacie (str. 30), jednak w wykazie dorobku habilitacyjnego już jej nie podano.

Jako osiągnięcie naukowe w rozumieniu Ustawy Habilitantka przedstawiła cykl publikacji pod tytułem *Modelowanie wybranych zagadnień sprężysto-plastycznych z zastosowaniem metod obliczeniowych mechaniki*. Na cykl publikacji składa się 8 prac, w tym 7 prac opublikowanych w czasopismach z listy JCR. Jedna praca jest samodzielna, natomiast pozostałe prace mają dwóch lub trzech autorów.

Publikacje Habilitantki uzyskały w bazie Web of Science 46 cytowań, w tym jedynie 28 cytowań bez uwzględnienia autocytowań, a indeks Hirscha ma wartość $H=5$ (stan na 27/06/2018). Według bazy Scopus liczba cytowań jest nieznacznie wyższa i wynosi 62, a indeks Hirscha $H=5$. Taki poziom cytowań należy ocenić jako stosunkowo niski.

3. Ocena cyklu publikacji stanowiącego osiągnięcie naukowe w rozumieniu Ustawy

Na osiągnięcie naukowe zatytułowane *Modelowanie wybranych zagadnień sprężysto-plastycznych z zastosowaniem metod obliczeniowych mechaniki* składa się 8 prac opublikowanych w czasopismach różnej rangi, w tym jedna praca samodzielna. Punktacja czasopism (wg tabel A i B MNiSW) jest następująca: 35 pkt. – 5 prac, 30 pkt. – 1 praca, 20 pkt. – 1 praca, 5 pkt. – 1 praca.

Z wyjątkiem jednej pracy [H5] przedłożone prace stanowią stosunkowo spójny tematycznie cykl publikacji poświęconych zastosowaniu metod bezsiatkowych do rozwiązywania liniowych oraz nieliniowych zagadnień brzegowych. Tematyka pracy [H5] zdecydowanie odstaje od pozostałych prac. Dotyczy ona modelowania i identyfikacji parametrów modeli ścian naczyń krwionośnych na poziomie punktu materialnego, a więc nie są rozważane zagadnienia brzegowe. Zdaniem recenzenta włączenie pracy [H5] do cyklu stanowiącego osiągnięcie naukowe nie było zasadne. Ponadto, cyklowi złożonemu z pozostałych prac [H1-H4, H6-H8] można by nadać bardziej informatywny tytuł. Obecny tytuł jest bardzo ogólny i w żadnym stopniu nie wskazuje na oryginalne elementy osiągnięcia naukowego.

Dodatkowo, jak można łatwo zauważyć, praca [H7] stanowi w istocie krótszą, czy też wstępną wersję pracy [H8] i jako taka nic nie wnosi do osiągnięcia naukowego. Warto też zwrócić uwagę, że praca [H7] została opublikowana w czasopiśmie niskiej rangi (5 pkt. MNiSW). Jest to praca konferencyjna (40th International Conference on Boundary Elements and other Mesh Reduction Methods), a organizatorem konferencji oraz wydawcą czasopisma jest Wessex Institute – instytucja, która ma niską renomę w środowisku naukowym. Dodatkowo w kilku fragmentach obie prace są identyczne. Dotyczy to np. pierwszego akapitu we wstępie w obu pracach, rozdziału 2 w pracy [H7] i rozdziału 2.1 w pracy [H8], oraz kilku innych fragmentów. Takie postępowanie jest nieetyczne i nosi znamiona autoplagiatu.

Zasadniczą część osiągnięcia naukowego stanowią więc prace [H1-H4,H6,H8]. Dotyczą one zastosowania kollokacyjnych metod bezsiatkowych, w tym metody Kansy, do rozwiązywania zagadnień sprężysto-plastyczności. W pracy [H1] metodę bezsiatkową bazującą na metodzie rozwiązań podstawowych i metodzie rozwiązań szczególnych zastosowano do rozwiązania bardzo szczególnego zagadnienia skręcania pręta. Jako model materiału przyjęto prosty model Ramberga-Osgooda w ramach deformacyjnej teorii plastyczności. Opracowany model obliczeniowy zastosowano do identyfikacji parametrów materiału. Nie podano uzasadnienia dla stosowania wybranej metody obliczeniowej rozwiązywania zagadnienia podstawowego, szczególnie w odniesieniu do analizowanego zagadnienia identyfikacji. Rozpatrywane zagadnienia (2D w przypadku pręta o przekroju kwadratowym, 1D w przypadku pręta o przekroju kołowym) są elementarne i nie wymagają stosowania wyrafinowanych metod obliczeniowych.

W autoreferacie, w części dotyczącej pracy [H1] stwierdzono, że "algorytmy oparte na metodach bezsiatkowych [...] cechuje [...] duża dokładność". W pracy nie przeprowadzono analizy dokładności i efektywności zastosowanej metody, w szczególności w odniesieniu do innych metod dostępnych w literaturze. Powyższa uwaga dotyczy w zasadzie wszystkich prac wchodzących w skład cyklu. W badaniach naukowych, niezależnie od rozwijania nowych metod obliczeniowych, lub ich wariantów, co oczywiście samo w sobie stanowi pewną wartość, konieczne jest nawiązywanie do istniejącego stanu wiedzy. Jak wiadomo istnieje wiele metod siatkowych i bezsiatkowych, które można stosować do rozwiązywania różnorodnych zagadnień o złożonej geometrii w połączeniu z zaawansowanymi modelami materiałowymi. Niezbędnym elementem badań poświęconych rozwijaniu nowej metody jest przeprowadzenie ilościowego porównania wad i zalet tej nowej metody z innymi powszechnie dostępnymi metodami. W tym aspekcie prezentowany cykl prac wykazuje zdecydowaną słabość.

W kolejnej pracy [H2] metodę bezsiatkową zastosowano do rozwiązania dwuwymiarowego zagadnienia sprężysto-plastycznej tarczy w płaskim stanie naprężenia. Ponownie przyjęto deformacyjną teorię plastyczności. W stosunku do pracy [H1] główną różnicę stanowi przejście od zadania skręcania pręta do pełnego zadania dwuwymiarowego, a także nieznacznie bardziej skomplikowana geometria rozpatrywanego obszaru. Ponownie nie przeprowadzono ilościowej analizy dokładności i efektywności opracowanej metody.

W pracy [H3] kollokacyjną metodę bezsiatkową połączono z przyrostowym modelem sprężysto-plastyczności, a więc odrzucono stosowane w pracach [H1,H2] założenie teorii deformacyjnej. Model przyrostowy jest oczywiście bliższy rzeczywistości niż teoria deformacyjna i pozwala opisywać znacznie szerszą klasę zagadnień. Jednakże jego zastosowanie w połączeniu z metodą kollokacyjną budzi istotną wątpliwość, na którą odpowiedzi nie znalazłem ani w pracy ani w autoreferacie. Otóż ze względu na niegładki charakter zależności naprężenie-odkształcenie, pole naprężenia nie jest różniczkowalne na granicy strefy sprężystej i plastycznej. A zatem i funkcja Airy'ego, która jest wykorzystywana w stosowanej metodzie kollokacyjnej, nie jest różniczkowalna. Podobnie pole odkształceń plastycznych może nie wykazywać dostatecznej regularności (w r -niu (12) pojawiają się drugie pochodne przestrzenne składowych odkształcenia plastycznego). Tak więc stosowanie w takim przypadku metody kollokacyjnej nieuchronnie związane jest z błędem. Ten aspekt nie został zauważony przez autorów. Należy zwrócić uwagę, że w metodzie Galerkina będącej podstawą metody elementów skończonych, jak i szeregu innych metod, w tym metod bezsiatkowych, ten problem nie występuje, gdyż rozwiązywane są równania w postaci słabej, które wymagają niższej regularności rozwiązania.

Samodzielna praca [H4] stanowi rozwinięcie pracy [H3]. Ulepszono w niej metodę wyznaczania przyrostów plastycznych. Poza tym zastosowane podejście ma tę samą podstawową wadę co

podejście stosowane w pracy [H3]: metoda kollokacyjna stosowana jest do zagadnienia o niedostatecznej regularności. W rozdziale 4.4 autorka podjęła się próby porównania wyników otrzymanych własną metodą bezsiatkową z wynikami otrzymanymi metodą elementów skończonych (program COMSOL Multiphysics). Tego typu porównanie byłoby jak najbardziej pożądane. Jednak sposób jego wykonania nie spełnia standardów pracy naukowej. Nie przedstawiono żadnych wyników liczbowych i ograniczono się do słownego porównania jakościowego i stwierdzenia, że uzyskano dobrą zgodność. Jak wspomniano powyżej przeprowadzenie porównania dokładności i efektywności obliczeniowej rozwijanej metody ze znaną standardową metodą byłoby bardzo pożądane. Jednak sposób wykonania w żadnym stopniu nie spełnia tych oczekiwań.

Prace [H6] i [H8] powstały we współpracy z badaczami zagranicznymi (A. Karageorghis oraz C.S. Chen) i dotyczą kollokacyjnej metody Kansy wykorzystującej radialne funkcje bazowe. W pracy [H6] rozważane są zagadnienia liniowe drugiego i czwartego rzędu. W pracy [H8] metodę Kansy zastosowano do nieliniowych zagadnień drugiego i czwartego rzędu, w tym do zagadnienia skręcania sprężysto-plastycznego pręta o przekroju kwadratowym, gdzie podobnie jak w pracy [H1] zastosowano deformacyjną teorię plastyczności. Istotnym wynikiem pracy [H6] są ulepszone sformułowania metody Kansy, które prowadzą do wzrostu efektywności obliczeń, a także wskazówki jak dobierać tzw. parametr kształtu. Również w przypadku rozważanych w pracy [H8] zagadnień nieliniowych uzyskano poprawę efektywności metody Kansy.

W pracy [H8] na rys. 4 porównano wyniki uzyskane metodą Kansy w wynikami uzyskanymi metodą elementów skończonych (program COMSOL Multiphysics) dla przykładu skręcania sprężysto-plastycznego pręta. Jest to jedyny przypadek wśród prac wchodzących w skład cyklu, w którym dokonano ilościowego porównania uzyskanych wyników z wynikami otrzymanymi inną metodą. Nie podano jednak szczegółów odnośnie modelu MES (rodzaj elementu, liczba stopni swobody). Brak również porównania efektywności obliczeniowej obu metod.

Jak wspomniano powyżej praca [H5] dotyczy zagadnienia całkowicie odmiennego od tematyki pozostałych prac cyklu. Celem pracy była identyfikacja parametrów materiałowych dla kilkunastu próbek ludzkich tętnic wieńcowych o różnym stopniu zaawansowania miażdżycy oraz o różnej orientacji. Do opisu właściwości mechanicznych zastosowano model wzięty z literatury [Holzapfel, 2006]. Praca ma w dużej mierze charakter rutynowy (zastosowanie znanych modeli i metod), ale może mieć znaczenie praktyczne w biomechanice, gdyż dostarcza wyniki pomiarów doświadczalnych wraz z odpowiadającymi im parametrami materiałowymi dla szeregu rzeczywistych próbek ludzkich naczyń krwionośnych.

Zasadnicza część cyklu zgłoszonego jako podlegające ocenie osiągnięcie naukowe dotyczy zastosowania kollokacyjnych metod bezsiatkowych do rozwiązywania wybranych zagadnień brzegowych teorii sprężystości i sprężysto-plastyczności. Na tle możliwości innych dostępnych metod, np. metody elementów skończonych, zagadnienia rozważane w pracach Habilitantki są bardzo proste tak pod względem geometrii jak i stosowanych modeli materiałowych. Ponadto są to jedynie zagadnienia dwuwymiarowe. W tym sensie opracowywane metody nie mogą stanowić efektywnej alternatywy dla istniejących metod. Nie świadczy to, że prowadzenie badań w tym kierunku jest niezasadne. Jednakże zdaniem recenzenta bardzo znaczącą wadą prac Habilitantki jest brak ilościowego porównania opracowywanych metod do innych dostępnych metod pod kątem dokładności i kosztu obliczeniowego. Nie poczyniono żadnego wysiłku aby wykazać, że nowe metody mogą (choćby w przyszłości) stanowić alternatywę dla metod dobrze znanych i powszechnie dostępnych. Ponadto, jak to opisano powyżej, nieliczne próby wykonania takiego porównania nie spełniają standardów pracy naukowej. Zawarte w autoreferacie stwierdzenia takie jak "jak

pokazano, stanowią one [zapropozowane metody bezsiatkowe] efektywny i prosty sposób modelowania dyskretnego zagadnień sprężysto-plastycznych oraz analizy stanu naprężenia i odkształcenia w elementach konstrukcyjnych" (str. 19) nie zostały poparte wynikami badań.

Krytyczna ocena osiągnięcia naukowego obejmuje również zastosowanie metody kolokacyjnej do zagadnień sprężysto-plastycznych, w których pola naprężeń oraz odkształceń plastycznych nie są dostatecznie regularne. Krytyczna ocena dotyczy również doboru prac wchodzących w skład cyklu, jego tytułu, a także wklejenia kilku fragmentów pracy [H7] do pracy [H8]

Podsumowanie: Pod względem formalnym, a także liczbowo – z uwzględnieniem indywidualnego wkładu Habilitantki potwierdzonego odpowiednimi poświadczeniami współautorów – cykl publikacji zgłoszony jako osiągnięcie naukowe w rozumieniu Ustawy może się wydawać dostateczny. Jednakże w świetle szeregu krytycznych uwag sformułowanych powyżej Recenzent nie może z pełnym przekonaniem stwierdzić, że wyniki uzyskane przez Habilitantkę wniosły znaczący i oryginalny wkład do dyscypliny mechanika w stopniu wystarczającym do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego.

4. Ocena pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

Na pozostałe osiągnięcia naukowe Habilitantki uzyskane po doktoracie składają się 3 prace opublikowane w czasopismach z listy JCR (prace [A4-A6] w wykazie na str. 25 autoreferatu), 10 prac opublikowanych w recenzowanych czasopismach niższej rangi, a także 17 prac konferencyjnych, w tym 7 prac opublikowanych w serii *Lecture Notes in Computer Science* (te prace są indeksowane w bazie Web of Science).

Tematyka zasadniczej części wymienionych powyżej publikacji dotyczy zastosowania metod przedziałowych w modelowaniu zagadnień mechaniki. Zastosowanie tego typu metod ma niewątpliwe zalety, gdyż pozwala ocenić wpływ nieprecyzyjnie określonych parametrów zadania na wynik obliczeń. Jednakże, ze względu na znaczny koszt obliczeniowy oraz inne ograniczenia, praktyczne zastosowania tych metod ograniczone są do stosunkowo prostych zagadnień. Zwraca uwagę fakt, że zdecydowana większość prac Habilitantki z tego zakresu (z wyjątkiem prac [MP10] i [MP11]) została opublikowana w czasopismach niskiej rangi lub w materiałach konferencyjnych.

W swoim dorobku Habilitantka wykazała jedną publikację konferencyjną [MP12] oraz dwa raporty wewnętrzne [MP13,MP14] jako "osiągnięcia projektowe". Prace te dokumentują opracowane przez Habilitantkę biblioteki języka C++ związane z arytmetyką zmiennoprzecinkową oraz z arytmetyką przedziałową. Jak się wydaje te biblioteki stosowane są jedynie przez Habilitantkę. W bazie Google Scholar praca [MP12] ma 9 cytowań i są to wyłącznie autocytowania. Podobnie raporty [MP13] i [MP14] mają jedynie po 4 autocytowania. Wskazuje to, że określenie "osiągnięcia projektowe" stosowane jest na wyrost.

Wyniki swoich prac Habilitantka prezentowała na 29 konferencjach naukowych. Habilitantka odbyła też znaczną liczbę szkoleń z zakresu mechaniki, metod obliczeniowych mechaniki oraz obliczeń naukowych w centrach obliczeniowych.

Warto zwrócić uwagę na to, że Habilitantka aktywnie uczestniczyła w pracach grup roboczych opracowujących standardy IEEE dla arytmetyki przedziałowej.

Podsumowanie: Można uznać, że Habilitantka wykazuje się istotną aktywnością naukową, choć ten warunek spełniony jest jedynie w stopniu minimalnym. Zwraca uwagę fakt, że dorobek naukowy w tym zakresie jest raczej skromny i w większości opublikowany w czasopismach niskiej rangi lub w materiałach konferencyjnych.

5. Ocena dorobku organizacyjnego, dydaktycznego i popularyzatorskiego, udziału w projektach badawczych oraz współpracy międzynarodowej

Habilitantka jest pracownikiem naukowym Politechniki Poznańskiej. Dydaktyka stanowi więc istotną część jej działalności. M.in. prowadziła i prowadzi szereg zajęć dydaktycznych dla studentów. Była też promotorem jednej dyplomowej pracy inżynierskiej. Od 2017 roku jest promotorem pomocniczym mgr. Tomasza Hoffmanna w przewodzie doktorskim otwartym na Wydziale Informatyki Politechniki Poznańskiej.

Odnosnie działalności organizacyjnej, Habilitantka była sekretarzem konferencji VIBSYS 2010 (Będlewo k. Poznania). Jest też aktywnym członkiem Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej. Kilkukrotnie pełniła funkcje z wyboru w Oddziale Poznańskim PTMTS (członek komisji rewizyjnej, sekretarz, członek zarządu). W 2017 roku została odznaczona Srebrną Odznaką Zasłużonego dla PTMTS.

Habilitantka nie brała udziału w realizacji żadnych grantów ani projektów badawczych. Bezsukcesyjnie próbowała ubiegać się o granty w NCN jako kierownik (jeden raz) oraz jako członek zespołu (trzy razy).

Habilitantka nie odbyła dotychczas żadnego dłuższego stażu zagranicznego. Pozytywnym aspektem dorobku i sylwetki naukowej Habilitantki jest współpraca międzynarodowa (A. Karageorghis, University of Cyprus; C.S. Chen, University of Southern Mississippi). Ta współpraca zaowocowała trzema wspólnymi publikacjami. W ramach wymienionej powyżej współpracy planowany jest jej pobyt na Cyprze. Jak już wspomniano była członkiem grup roboczych zajmujących się opracowywaniem standardów IEEE dla arytmetyki przedziałowej.

Habilitantka wykonała łącznie 10 recenzji artykułów zgłoszonych do publikacji w czasopismach (6) i w materiałach konferencyjnych (4).

Podsumowanie: Z wyjątkiem udziału w projektach badawczych, Habilitantka wykazuje aktywność w każdym z podstawowych aspektów działalności organizacyjnej, dydaktycznej i popularyzatorskiej, tak więc jej dorobek w tym zakresie można uznać za wystarczający.

6. Wniosek końcowy

Podsumowując przedstawioną powyżej szczegółową ocenę dorobku dr inż. Małgorzaty Jankowskiej stwierdzam, że:

- 1) w świetle szeregu krytycznych uwag sformułowanych w punkcie 3. niniejszej recenzji, cykl 8 publikacji zgłoszonych jako osiągnięcie naukowe w rozumieniu Ustawy nie spełnia wymagań stawianych kandydatom do stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych;

- 2) Habilitantka wykazuje się istotną aktywnością naukową, choć ten warunek spełniony jest jedynie w stopniu minimalnym;
- 3) dorobek dydaktyczny, organizacyjny i popularyzatorski Habilitantki jest wystarczający.

Powyższe podsumowanie wskazuje, że moja ocena dorobku Habilitantki nie jest jednoznacznie pozytywna. W recenzji wykazano kilka istotnych braków i uchybień tak w dorobku naukowo-badawczym Habilitantki jak i w sposobie jego prezentacji we wniosku habilitacyjnym. W świetle ogólnie niskiej oceny dorobku, szczególnie osiągnięcia naukowego, nie mogę uznać, że dr inż. Małgorzata Jankowska spełnia wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie mechanika.

S. Hujala