

R E C E N Z J A
osiągnięć naukowo-badawczych, dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego
oraz współpracy międzynarodowej
dr Ewy TURSKIEJ
ubiegającego się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w obszarze nauk technicznych
w dyscyplinie mechanika

(wykonana na wniosek Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów z dnia 15 października 2014 r.)

1. Podstawa opracowania recenzji

Recenzja osiągnięć dr Ewy Turskiej, uwzględniająca kryteria oceny zawarte w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. oraz zalecenia sformułowane przez Centralną Komisję ds. Stopni i Tytułów w komunikacie 2/2012, została opracowana na podstawie następujących dokumentów:

- 1) Wniosku dr Ewy Turskiej o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego.
- 2) Przedłożonej kopii dyplomu uzyskania stopnia doktora nauk technicznych w zakresie mechaniki.
- 3) Kopii jednotematycznego cyklu publikacji przedstawianych jako osiągnięcie naukowe będące podstawą ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego.
- 4) Oświadczeń współautorów publikacji naukowych przedstawianych jako osiągnięcie naukowe będące podstawą ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego.
- 5) Autoreferatu Habilitantki przedstawiającego opis dorobku i osiągnięć naukowych (w języku polskim i angielskim).
- 6) Wykazu opublikowanych prac naukowych oraz informacji o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki naukowych (w języku polskim i angielskim).
- 7) Kopii wybranych pozostałych publikacji.

2. Sylwetka naukowa Habilitantki

Pani Ewa Turska ukończyła w 1980 roku studia wyższe na Wydziale Matematyki, Informatyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego, uzyskując stopień magistra w zakresie matematyki ze specjalnością w zakresie zastosowań matematyki w mechanice. Po ukończeniu studiów magisterskich podjęła studia doktoranckie w Instytucie Podstawowych Problemów Techniki PAN. Stopień doktora nauk technicznych w zakresie mechaniki nadała Jej w roku 1990 Rada Naukowa Instytutu Podstawowych Problemów Techniki PAN na podstawie przedłożonej rozprawy doktorskiej '*O lokalnym uplastycznieniu otoczenia wierzchołka szczeliny w antyplaskim stanie odkształcenia*', której promotorem był prof. dr Marek Sokołowski.

W latach 1982 – 2007 dr Ewa Turska była zatrudniona w Zakładzie Teorii Ośrodków Ciągłych IPPT PAN, początkowo jako asystent, zaś od 1990 roku jako adiunkt. Od roku 2007 do chwili obecnej Habilitantka jest zatrudniona w Katedrze Matematyki i Statystycznej Analizy Danych Polsko-Japońskiej Wyższej Szkole Technik Komputerowych, w latach 2007 – 2012 jako adiunkt i następnie jako starszy wykładowca.

Tematyka prowadzonych przez dr E. Turską badań naukowych zawiera się w dziedzinie zastosowań matematyki w mechanice, a w szczególności w tzw. mechanice komputerowej, łączącej trzy obszary: mechanikę ciał rzeczywistych (traktowaną jako interakcję pomiędzy obiektami fizycznymi), matematykę (traktowaną jako narzędzie do modelowania i analizy obiektów fizycznych) oraz informatykę (traktowaną jako narzędzie do realizacji obliczeń numerycznych prowadzących do rozwiązania problemów analizy i syntezy modeli matematycznych opisujących zachowanie się rzeczywistych obiektów fizycznych). W takim ujęciu, badania naukowe prowadzone przez dr Ewę Turską można zaliczyć do badań interdyscyplinarnych w wymienionych powyżej obszarach, w szczególności w obszarach drugim i trzecim, z głównym naciskiem położonym na badanie zbieżności i stabilności algorytmów numerycznych oraz stabilności odpowiedzi modeli dyskretnych stosowanych do analizy modeli matematycznych opisujących zachowanie się rzeczywistych obiektów fizycznych. W tej tematyce zawiera się również osiągnięcie naukowe dr E. Turskiej, będące podstawą do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego w dyscyplinie mechanika.

Rezultaty prowadzonych prac naukowych od momentu uzyskania stopnia magistra do chwili obecnej zostały przedstawione, zgodnie ze spisem przygotowanym przez Habilitantkę, w 21 publikacjach w czasopiśmie znajdujących się w bazie Journal of Citation Index, 12 publikacjach w pozostałych czasopiśmie, 2 artykułach w publikacjach książkowych, 6 publikacjach w materiałach konferencyjnych oraz w streszczeniach referatów wygłaszanych na konferencjach. Wykazany dorobek naukowy zawiera łącznie 41 publikacji oraz 18 streszczeń, z których jedynie 4 są opracowaniami autorskimi Kandydatki, zaś pozostałe są opracowaniami współautorskimi z deklarowanym wkładem własnym dr E. Turskiej w granicach 20 – 95%.

3. Ocena osiągnięcia naukowo-badawczego

Jako główne osiągnięcie naukowe, będące podstawą ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, Habilitantka wskazuje jednotematyczny cykl publikacji, zebranych pod wspólnym tytułem *'Zbieżność i stabilność algorytmów numerycznych w sformułowaniach wielopolowych mechaniki'*. Cykl ten zawiera następujące prace (zgodnie z numeracją podaną w chronologicznym spisie publikacji): [3] (1993, udział własny 95%), [5] (1994, udział własny 85%), [27] (1994, udział własny 95%), [6] (1997, udział własny 60%), [17] (2009, udział własny 40%) oraz [21](2013, udział własny 35%)

Pierwsze cztery z wymienionych publikacji dotyczą badania zgodności, zbieżności i stabilności algorytmów numerycznych stosowanych do modelowania zachowania się wielofazowych ośrodków porowatych. Dwie pozostałe publikacje, uzupełnione pracą [16] (2008, udział własny 40%) nie wliczoną przez Habilitantkę do osiągnięcia naukowo-badawczego będącego podstawą do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego, dotyczą analizy stabilności zachowania się nowych (oryginalnych) skończonych membranowych elementów powłokowych stosowanych przy dyskretyzacji metodą elementów skończonych ciągłych modeli matematycznych obiektów rzeczywistych.

Oceniając merytorycznie całkowitą zawartość przedstawionego cyklu publikacji, stwierdzam, że na czas ich publikacji (lata 1993-97 i 2009-13) stanowiły one zauważalny wkład w rozwój problematyki numerycznego rozwiązywania układów sprzężonych równań różniczkowych z warunkami brzegowymi i początkowymi, opisującymi zachowanie się ośrodka wielofazowego oraz problematyki modelowania dyskretnego stanów membranowych w elementach powłokowych wykorzystywanych do modelowania obiektów rzeczywistych z wykorzystaniem metody elementów skończonych. Za jedno z potwierdzeń takiej oceny służyć może fakt 77 cytowań przez innych badaczy prac wchodzących w skład recenzowanego cyklu publikacji.

Z punktu widzenia dyscypliny naukowej 'mechanika', poruszana w przedstawionym jednotematycznym cyklu publikacji problematyka jest całkowicie różna (prace [3,5,27,6] dotyczą stanów nieustalonych w wielofazowym ośrodku porowatym, w którym zmiennymi stanu są. przemieszczenia fazy stałej oraz ciśnienie płynu i ciśnienie gazu, zaś prace [17,21] dotyczą stanów ustalonych w ciele stałym, jakim jest powłoka, w którym zmiennymi stanu są. przemieszczenia odkształcenia i naprężenia oraz dodatkowe parametry). Cechą wspólną, łączącą wszystkie wymienione powyżej publikacje jest analiza stabilności i zbieżności stosowanych algorytmów numerycznych oraz oszacowanie błędu odpowiedzi analizowanego modelu. Tę cechę wspólną, spajającą przedstawione publikacje w cykl jednotematyczny zaliczam do tej części obszaru badań naukowych dr Ewy Turskiej, która dotyczy w znacznie większym stopniu zastosowań matematyki w mechanice komputerowej, a więc dyscypliny naukowej matematyka w dziedzinie nauk ścisłych niż dyscypliny naukowej mechanika w dziedzinie nauk technicznych. Co więcej, zgodnie z deklaracją Habilitantki i współautorów wszystkich publikacji składających się na osiągnięcie naukowo-badawcze będące podstawą wniosku habilitacyjnego, Jej wkład własny w te publikacje dotyczy zagadnień związanych z analizą warunków zbieżności i stabilności omawianych algorytmów numerycznych, wyznaczaniem i analizą błędów numerycznych oraz opracowywaniem testów numerycznych do badania stabilności rozwiązań oraz zagadnień związanych z analizą i dyskusją własności numerycznych algorytmów. Wkład nowej wiedzy w obszarze mechaniki jest domeną współautorów. Do oryginalnych elementów badań naukowych dr E. Turskiej, przedstawionych w publikacjach [3, 5, 27 i 6] można zaliczyć przeprowadzenie analizy błędów w tzw. *wielostopniowym schemacie numerycznym* iteracyjnego rozwiązywania sprzężonego układu równań różniczkowych modelujących zmienne w czasie zachowanie się ośrodka porowatego składającego się z dwóch lub trzech faz. Wykorzystano klasyczny opis matematyczny takiego ośrodka oraz stosowany już wcześniej, między innymi w problemach mechaniki, wspomniany wielostopniowy schemat numeryczny. W omawianych publikacjach, habilitantka wyznaczyła w szczególności oszacowanie błędu aproksymacji w zależności od błędów dyskretyzacji układu równań różniczkowych, sformułowała warunki stabilności schematu numerycznego, uzyskała wyrażenia na błędy numerycznych procedur rozwiązania jawnie zależne od liczby kroków iteracji oraz wykazała również, że w pewnych sytuacjach w początkowo-brzegowych całkowity błąd rozwiązania przy przyroście czasu $\Delta t \rightarrow 0$ może być zbieżny do wartości różnej od zera, co oznacza, że stosowany algorytm nie jest zgodny. Z kolei w publikacjach [17,21] oryginalne osiągnięcia badawcze Habilitantki to przede wszystkim przeprowadzenie analizy błędów i opracowanie dyskretnej postaci warunku stabilności *LBB* (Ladyzhenskaya-Babuska-Brezzi) dla części membranowej powłokowych elementów skończonych klasy C^0 bazujących na funkcjonale mieszanym H_u - W ahizu oraz zbadanie stabilności elementów klasy C^1 wykorzystujących w miejsce standardowych funkcji kształtu Lagrange'a tzw. *poprawione funkcje kształtu*, które zmniejszają wrażliwość zachowania się elementu przy zaburzeniu jego kształtu wywołanym dystorsją stosowanej do dyskretyzacji siatki elementów skończonych.

Reasumując moją ocenę merytoryczną osiągnięcia naukowo-badawczego, przedstawionego w postaci opublikowanych współautorskich publikacji, uważam, że uzyskane w tych publikacjach osiągnięcia badawcze dr Ewy Turskiej stanowią wkład w rozwój problematyki analizy stabilności, zbieżności i dokładności numerycznych rozwiązań przybliżonych układów równań różniczkowych opisujących problemy początkowo-brzegowe (publikacje [3,5,27,6]) i brzegowe (publikacje [17,21]). Problematyka ta mieści się, w moim przekonaniu, w dyscyplinie naukowej matematyka. Wkład omawianych publikacji w dyscyplinę naukową mechanika, dotyczący modelowania zjawisk zachodzących w ośrodku porowatym oraz modelowania dyskretnych modeli elementów powłokowych jest rezultatem osiągnięć pozostałych współautorów tych publikacji. Uważam zatem, że **samodzielne osiągnięcia naukowe dr Ewy Turskiej, uzyskane we współpracy z innymi badaczami, spełniają kryteria osiągnięcia zauważalnego wkładu Habilitantki w dyscyplinę naukową matematyka, natomiast nie spełniają zdefiniowanych w art. 16.1 Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki wymagań osiągnięcia znacznego wkładu Habilitantki w rozwój dyscypliny naukowej mechanika.**

4. Ocena dodatkowych osiągnięć naukowo-badawczych

Wykazany przez dr Ewę Turską dodatkowy (poza publikacjami wchodzącymi w skład osiągnięcia naukowo-badawczego) dorobek naukowy po uzyskaniu w 1990 roku stopnia naukowego doktora nauk technicznych pozawiera łącznie 31 publikacji, z których 23 to publikacje w czasopismach o zasięgu międzynarodowym, 2 w wydawnictwach książkowych zaś 6 było prezentowanych w materiałach konferencyjnych. Wszystkie publikacje w czasopismach i wydawnictwach książkowych oraz 4 opublikowane w materiałach konferencyjnych są publikacjami współautorskimi z deklarowanym wkładem własnym Habilitantki w granicach 20 – 95%, zaś tylko dwie prace opublikowane w materiałach konferencyjnych są samodzielnymi publikacjami Habilitantki. Należy jednak również zauważyć, że w przygotowanym przez dr E. Turską wykazie publikacji pozycje [30] i [31], [32] i [33] oraz [37] i [27] powinny być traktowane jako trzy pojedyncze publikacje. Wszystkie wymienione powyżej prace były 31 razy cytowane przez innych autorów (poza 77 cytowaniami prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowo-badawczego). Indeks Hirscha określany na podstawie liczby cytowań wszystkich publikacji z dorobku Habilitantki wynosi 8, zaś *Impact Factor* czasopism, w których były publikowane wszystkie prace Habilitantki i współautorów wynosi ok. 34. Oba powyższe wskaźniki liczbowe określające aktywność naukową wszystkich autorów publikacji, a w tym również dr Ewy Turskiej należy uznać za wysokie.

Swoje osiągnięcia naukowe po uzyskaniu stopnia doktora Habilitantka prezentowała również na ponad 25 międzynarodowych konferencjach o zasięgu europejskim i światowym, w tym dwukrotnie w formie referatu sekcyjnego (USA-2011, Polska-2012).

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora, dr Ewa Turska brała udział w 1 europejskim (lata 2008-11) i 3 krajowych (lata 1996-99, 2001-04 i 2008-10) projektach badawczych, w tym w jednym z projektów krajowych pełniła funkcję głównego wykonawcy, zaś w pozostałych funkcję wykonawcy.

Dodatkową działalność naukowo-badawczą dr E. Turskiej, której wymiernym rezultatem są publikacje naukowe, oceniam jako **zadawalającą**. Jako dodatkowe dowody zadawalającej i zauważalnej przez środowisko aktywności naukowej Habilitantki można uznać zaproszenia Jej (wraz

ze współautorem) do wygłoszenia referatów sekcyjnych na 11th National Congress on Computational Mechanics w 2011 r. w USA i 38th Solid Mechanics Conference w 2012 r. w Polsce.

5. Ocena dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej

Dr Ewa Turska prowadzi od 1995 roku do chwili obecnej wykłady i ćwiczenia dla studentów Wydziału Informatyki i Wydziału Zarządzania Informacją z przedmiotów *Analiza Matematyczna*, *Algebra Liniowa z Geometrią* i *Matematyka Dyskretna*. Dodatkowo, w 2006 r. prowadziła wykład z przedmiotu *Matematyka Dyskretna* na studiach doktoranckich w IPPT PAN. Mogę więc stwierdzić, że również dorobek dydaktyczny Habilitantki mieści się głównie w obszarze dyscypliny naukowej 'matematyka' a nie 'mechanika'.

Współpraca międzynarodowa dr Habilitantki jest realizowana głównie przez czynny udział w międzynarodowych konferencjach naukowych i prezentowane na nich referaty. Bezpośrednio po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk technicznych, dr E. Turska przebywała na zagranicznych stażach naukowych w latach 1991-92 na Uniwersytecie w Padwie we Włoszech oraz w latach 1994-95 na Uniwersytecie Technicznym w Lizbonie w Portugalii. Wymiernymi efektami tych staży były współautorskie publikacje naukowe.

Biorąc pod uwagę powyższe fakty, stwierdzam, że dorobek dydaktyczny dr Ewy Turskiej jest **typowy** dla pracownika naukowo-badawczego zatrudnionego w uczelni wyższej, zaś współpracę międzynarodową sprowadzającą się do czynnego udziału w międzynarodowych konferencjach naukowych uważam za **mało aktywną**.

6. Wniosek końcowy

Reasumując, w świetle opinii cząstkowych sformułowanych w poprzednich punktach mojej recenzji, uważam, że zarówno przedstawione do oceny osiągnięcie naukowo-badawcze oraz pozostały dorobek naukowy, dydaktyczny i popularyzatorski oraz zakres współpracy międzynarodowej **dr Ewy Turskiej nie spełniają w stopniu wystarczającym całości wymagań** sformułowanych w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki **w zakresie dotyczącym postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie 'mechanika'**.

