

Ocena dorobku habilitacyjnego dr inż. Małgorzaty Aleksandry Jankowskiej

Podstawa prawna opracowania:

- Powołanie w skład komisji habilitacyjnej przez Centralną Komisję do Spraw Stopni i Tytułów pismem BCK – VI – L – 7815/18 z dnia 07.09.2018r.
- Umowa o dzieło nr 02/29/2018/305 zawarta z Politechniką Poznańską reprezentowaną przez dr hab. Olafa Ciszaka, prof. nadzw. PP, Dziekana Wydziału Budowy Maszyn i Zarządzania.
- Ustawa o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 (z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora.
- 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.

Recenzent otrzymał dokumenty stanowiące podstawę sporządzenia oceny dorobku:

- wniosek o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego,
- kopię dyplomu doktorskiego,
- autoreferat w języku polskim i angielskim,
- wykaz dorobku habilitacyjnego,
- kopie artykułów stanowiących jednotematyczny cykl publikacji oraz innych publikacji,
- potwierdzenie uczestnictwa w zespołach ds. IEEE Standard for interval arithmetic,
- oświadczenia współautorów o procentowym udziale w publikacjach,
- dane osobowe.

I Ogólna charakterystyka Habilitantki

Doktor inżynier Małgorzata Aleksandra Jankowska ukończyła w roku 1999 studia magisterskie na kierunku matematyka o specjalności metody numeryczne na Wydziale Budowy Maszyn i Zarządzania Politechniki Poznańskiej. Metody numeryczne pozostały też w polu zainteresowań Habilitantki również na etapie doktoratu, który obroniła w roku 2006 w dyscyplinie informatyka na Wydziale Informatyki i Zarządzania Politechniki Poznańskiej. Uczelnia ta pozostaje od roku 2003 miejscem pracy dr inż. Małgorzaty Jankowskiej. Jest to Instytut Mechaniki Stosowanej na Wydziale Budowy Maszyn i Zarządzania. Przez pierwsze cztery lata po obronie pracy magisterskiej Habilitantka zatrudniona była w Centrum Automatyzacji Obrony Powietrznej na stanowisku projektanta w zakresie programowania.

Uzyskane wykształcenie techniczne i informatyczne pozwala dr inż. Małgorzacie Jankowskiej swobodnie poruszać się w obszarze metod numerycznych rozwiązywania równań różniczkowych, opisujących zagadnienia inżynierskie.

II Ocena osiągnięcia naukowego oraz dorobku habilitacyjnego Habilitantki

Zgodnie z artykułem 16.2 p.1 Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 (z późniejszymi zmianami), osiągnięcie naukowe stanowiące podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego może stanowić cykl publikacji powiązanych tematycznie. Doktor inżynier Małgorzata Jankowska przedstawiła do oceny jednotematyczny cykl publikacji pod wspólnym tytułem ***Modelowanie wybranych zagadnień sprężysto-plastycznych z zastosowaniem metod obliczeniowych mechaniki***. W zakres tego cyklu wchodzi osiem artykułów naukowych, z czego siedem opublikowano w czasopismach notowanych w JCR oraz jeden innym czasopiśmie zagranicznym. Spośród tych artykułów jeden stanowi pracę autorską pozostałe są współautorskie. Wszystkie artykuły stanowiące cykl publikacji powiązanych tematycznie opublikowano w latach 2013-2018 czyli po uzyskaniu stopnia doktora.

Charakterystyka publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe

Habilitantka zaliczyła do cyklu publikacji osiem artykułów opisanych niżej.

Artykuł 1

Kolodziej, J.A., Jankowska, M.A., Mierzwiczak, M.: Meshless methods for the inverse problem related to the determination of elastoplastic properties from the torsional experiment. *International Journal of Solids and Structures* 50 (25-26), 4217-4225 (2013)

W pracy zastosowano bezsiatkowe metody rozwiązań podstawowych, rozwiązań szczególnych oraz promieniowych funkcji bazowych do rozwiązania sprężysto-plastycznych zagadnień skręcania pręta przyrównanego o przekroju kwadratowym i kołowym. Zakładając dwuparametrowy model Ramberga-Osgooda wyznaczano właściwości sprężysto-plastycznych materiału na podstawie wyników

eksperymentu. W istocie zatem praca zawiera rozwiązanie współczynnиковego zagadnienia odwrotnego, które uzyskiwane jest poprzez rozwiązanie sekwencji zagadnień bezpośrednich z wykorzystaniem optymalizacji nieliniowej Levenberga-Marquardta. Niewątpliwym osiągnięciem jest sformułowanie nieliniowych sprężysto-plastycznych zagadnień brzegowych skręcania pręta. W pracy przedstawiono algorytmy rozwiązywania zagadnień bezpośrednich oraz odwrotnych skręcania pręta. Wyniki zaprezentowane w pracy mogą być wykorzystane do badania stanu naprężenia w przekroju pręta pryzmatycznego o dowolnym przekroju.

Artykuł opublikowano w czasopiśmie z listy JCR. Jego zawartość przystaje do tytułu jednotematycznego cyklu publikacji. Habilitantka uzyskała potwierdzenie współautorów o jej czterdziestoprocentowym udziale w publikacji.

Artykuł 2

Jankowska, M.A., Kolodziej, J.A.: On the application of the method of fundamental solutions for the study of the stress state of a plate subjected to elastic-plastic deformation. *International Journal of Solids and Structures* 67-68, 139-150 (2015)

W pracy wykorzystano bezsiatkową metodę rozwiązań podstawowych do rozwiązania nieliniowego, początkowo-brzegowego, sprężysto-plastycznego zagadnienia jednoosiowego rozciągania tarczy z przewężeniem. Również w tej pracy przyjęto model Ramberga-Osgooda. Problem nieliniowy rozwiązano z wykorzystaniem iteracji Picarda. Głównym osiągnięciem opisanym w artykule jest sformułowanie i rozwiązanie nieliniowego dwuwymiarowego sprężysto-plastycznego zagadnienia brzegowego rozciągania tarczy z przewężeniem.

Artykuł opublikowany został w czasopiśmie z listy JCR a jego treść koresponduje z tytułem jednotematycznego cyklu publikacji. Habilitantka uzyskała potwierdzenie współautorów o jej osiemdziesięcioprocentowym udziale w publikacji.

Artykuł 3

Jankowska, M.A., Kolodziej, J.A.: A study of elastic-plastic deformation in the plate with the incremental theory and the meshless methods. *Journal of Mechanics of Materials and Structures* 11(1), 41-60 (2016)

Praca dotyczy podobnego problemu do prezentowanego w artykule 2, jednak zasadnicza różnica polega na założeniu przyrostowej teorii plastyczności. Oparto się na jednoparametrowym modelu Chakrabarty'ego oraz równaniach teorii płynięcia Prandtla-Reussa. Również w tym przypadku do rozwiązania zagadnienia brzegowego wybrano bezsiatkową metodę rozwiązań podstawowych oraz szczególnych.

Treść tego artykułu, opublikowanego w czasopiśmie z listy JCR, koresponduje z tytułem jednotematycznego cyklu publikacji. Habilitantka deklaruje potwierdzone współautorstwo na poziomie siedemdziesięciu procent.

Artykuł 4

Jankowska, M.A.: The meshless methods and the successive-approximation iteration process used for solving the elastic-plastic problem. *Engineering Analysis with Boundary Elements* 95, 12-24 (2018)

W pracy wykorzystano bezsiatkową metodę do rozwiązania sprężysto-plastycznego zagadnienia płaskiego stanu naprężenia dla jedno- i dwuspójnych tarcz poddanych jednoosiowemu

rozciąganiu/ściskaniu. Przyjęto model analogiczny do prezentowanego w pracy 3. Różnica uwidacznia się w sposobie wyznaczania przyrostów odkształceń plastycznych, które wyrażono za pomocą zmodyfikowanych odkształceń całkowitych. Ponadto stosowane odmienne procesy iteracyjne. Podano efektywne algorytmy pozwalające na wyznaczenie naprężenia efektywnego.

Tematyka artykuł 4, opublikowanego w czasopiśmie z listy JCR, przystaje w pełni do jednotematycznego cyklu publikacji. Artykuł jest autorski.

Artykuł 5

Jankowska, M.A., Bartkowiak-Jowska, M., Bedzinski, R.: Experimental and constitutive modelling approaches for a study of biomechanical properties of human coronary arteries. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials* 50, 1-12 (2015)

Praca dotyczy badania właściwości mechanicznych tętnic wieńcowych. Wyznaczono je na podstawie wyników eksperymentu oraz modelowania konstytutywnego. Właściwości mechaniczne określano w czterech różnych grupach osób w zależności od rozwoju arteriosklerozy. Modelowanie konstytutywne oparto o model Holzapfela. Dane eksperymentalne posłużyły do wyznaczenia pięciu stałych materiałowych.

Artykuł 5 jest nieco odmienny od pozostałych, stanowiących jednotematyczny cykl publikacji. Nie tylko dlatego, że dotyczy tkanek żywych organizmów ale przede wszystkim dlatego, że ma raczej charakter modelowania statystycznego oraz dotyczy problemu interpolacji. Przypisać jednak trzeba, że badane są właściwości mechaniczne tętnic. Opublikowano go w czasopiśmie z listy JCR. Autorka deklaruje potwierdzone współautorstwo na poziomie czterdziestu procent.

Artykuł 6

Karageorghis, A., Jankowska, M.A., Chen, C.S.: Kansa RBF algorithms for elliptic problems in regular polygonal domains. *Numerical Algorithms* (2017) DOI: 10.1007/s11075-017-0443-5

W pracy wykorzystano bezsiatkową, kolokacyjną metodę Kansa do rozwiązania eliptycznych zagadnień drugiego i czwartego rzędu w regularnych dwuspójnych obszarach wielokątnych. Rozważano: równanie Poissona, równanie biharmoniczne oraz równania sprężystości Cauchy'ego-Naviera z warunkami brzegowymi Dirichleta lub Neumanna/Dirichleta.

Do wyznaczania współczynników rozwiązania posłużył algorytm rozkładu macierzy.

Artykuł opublikowany w czasopiśmie z listy JCR. Jego treść koresponduje z tytułem jednotematycznego cyklu publikacji. Habilitantka deklaruje potwierdzone współautorstwo na poziomie sześćdziesięciu procent.

Artykuł 7 oraz 8

Jankowska, M.A., Karageorghis, A., Chen, C.S.: Kansa RBF method for nonlinear problems. *International Journal of Computational Methods and Experimental Measurements* 6(6), 1000-1007 (2018)

Jankowska, M.A., Karageorghis, A., Chen, C.S.: Improved Kansa RBF method for the solution of nonlinear boundary value problems. *Engineering Analysis with Boundary Elements* 87, 173-183 (2018)

Z uwagi na bardzo podobny zakres tematyczny oraz niską punktację artykułu 7, artykuły 7 i 8 należy potraktować wspólnie. Analizowano w nich nieliniowe zagadnienia eliptyczne drugiego i czwartego rzędu. Zagadnienia te rozwiązywano z wykorzystaniem metody Kansa promieniowych

funkcji bazowych, która zasadniczo adresowana jest do zagadnień liniowych. W przypadku zagadnienia nieliniowego uzyskuje się nieliniowy układ równań, który autorzy rozwiązują metodą Levenberga-Marquardta. Dla nieznanego rozwiązania analitycznego wyniki porównano z wynikami uzyskanymi metodą elementów skończonych.

Omawiane dwa artykuły mieszczą się swoją tematyką w jednotematycznym cyklu publikacji. Jeden z nich opublikowano w czasopiśmie z listy JCR. W obu Habilitantka deklaruje potwierdzone współautorstwo na poziomie sześćdziesięciu procent.

W podsumowaniu charakterystyki publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe należy stwierdzić, że wybrane artykuły odnoszą się do jednolitej tematyki zagadnień sprężystych i plastycznych. Należy przy tym wyraźnie zaznaczyć, że niektóre dotyczą zagadnień sprężystych bez uwzględnienia problemów plastycznych. W tym świetle jednotematyczny cykl publikacji powinien mieć nieco bardziej precyzyjny tytuł: **Modelowanie wybranych zagadnień sprężystych oraz sprężysto-plastycznych z zastosowaniem metod obliczeniowych mechaniki**. Spośród wybranych artykułów siedem opublikowano w czasopismach z listy JCR, w tym jeden z nich jest autorski. Prace te są dorobkiem podoktorskim Habilitantki. We wszystkich też artykułach dr inż. Małgorzata Jankowska ma znaczący udział.

Inne osiągnięcia naukowe

Wkład Habilitantki w rozwój dyscypliny nie ogranicza się tylko do wskazanego cyklu publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe. Należy tutaj wymienić dorobek z zakresu modelowania zagadnień mechaniki i biomechaniki w szczególności z zastosowaniem metod przedziałowych. Metody te są szczególnie cenne w przypadku niedokładnej znajomości parametrów fizycznych występujących w równaniach. Z wykorzystaniem tych metod Habilitantka wyznaczała rozwiązania zagadnień początkowo-brzegowych dla równań różniczkowych cząstkowych. W obszarze zainteresowań pozostawały również zagadnienia dotyczące projektowania zaawansowanych bibliotek języka C++ do obliczenia w zmiennopozycyjnej arytmetyce przedziałowej. Powyższych zagadnień dotyczą: trzy współautorskie publikacje w czasopismach z bazy JCR, jedna autorska publikacja w dodatku czasopisma z bazy JCR, dwie współautorskie oraz pięć autorskich publikacji notowanych w bazie WoS, osiem publikacji z listy B MNiSW z czego trzy autorskie, dziesięć publikacji w materiałach konferencyjnych oraz dwa autorskie osiągnięcia projektowe.

Omawiane osiągnięcia naukowe dr inż. Małgorzaty Aleksandry Jankowskiej, a w szczególności cykl publikacji powiązanych tematycznie, bez wątplenia wskazują na znaczny wkład Autorki w rozwój dyscypliny naukowej. Biorąc pod uwagę aktualnie obowiązującą klasyfikację dyscyplin jest nią **Inżynieria mechaniczna** (obejmująca dawną Mechanikę) w dziedzinie nauk technicznych.

Do głównych osiągnięć naukowych habilitantki należą: sformułowanie zagadnień sprężysto-plastycznych, opracowanie nowych oraz modyfikacja istniejących algorytmów obliczeniowych, wykorzystanie znanych metod obliczeniowych do nowych klas zagadnień, zastosowanie opracowanych metod do rozwiązywania zagadnień odwrotnych.

III Ocena istotnej aktywności naukowej oraz innych aktywności

Kandydatka do stopnia doktora habilitowanego powinna wykazywać się istotną aktywnością naukową. Świadczą o niej rozmaite działania i osiągnięcia Habilitantki. Ich ocenę zamieszczono niżej.

O wysokiej aktywności naukowej Habilitantki świadczy zestawienie dorobku publikacyjnego przed i po doktoracie. Szczególnie jest to widoczne dla publikacji naukowych w czasopismach znajdujących się w bazie Web of Science (0 przed doktoratem, 17 po doktoracie, w tym większość z listy JCR) oraz w przypadku referatów konferencyjnych (4 przed doktoratem, 29 po doktoracie).

Niestety Habilitantka nie ma w swoim dorobku patentów, wynalazków, wzorów użytkowych monografii oraz opracowań zbiorowych. Praca naukowa Autorki ma charakter teoretyczno-numeryczny. W tym świetle brak patentów oraz wzorów użytkowych jest zrozumiałą. Nieznaczny niedosyt pozostawia natomiast brak monografii lub innego opracowania zbiorowego. Sumaryczny impact factor na poziomie około dziewiętnastu, czterdzieści sześć cytowań oraz indeks Hirscha na poziomie pięć (WoS oraz Scopus) należy uznać za w zupełności wystarczające.

Dotychczas Kandydatka nie kierowała ani nie brała udziału w projektach badawczych wyłanianych w drodze konkursu. Wymienione w zestawieniu wnioski, które nie uzyskały akceptacji nie mogą być uznane, chociaż oczywiście świadczą o pewnej aktywności. Wśród nagród wymieniono jedną nagrodę indywidualną Rektora Politechniki Poznańskiej za osiągnięcia naukowe oraz srebrną Odznakę Zasłużonego dla PTMTS. Pokazny jest natomiast dorobek Habilitantki w zakresie aktywności na konferencjach naukowych. Sprowadza się on do wygłoszenia trzech referatów zapraszanych, dwadzieścia jeden na konferencjach międzynarodowych i dziewięć na konferencjach krajowych.

W zakresie współpracy międzynarodowej i uczestnictwa w programach europejskich oraz innych programach międzynarodowych i krajowych należy odnotować, poza aktywnym udziałem w konferencjach, jedynie udział jako beneficjent w czteromiesięcznym kursie podyplomowym on-line *Introduction to Beam Physics* organizowanym przez Michigan State University. Ponadto wymieniono liczne szkoły i warsztaty naukowe o charakterze międzynarodowym, które miały miejsce w Polsce. Generalnie widoczne jest, że szeroko pojęta współpraca międzynarodowa jest nieco słabszą stroną Habilitantki. Dotychczas nawiązano współpracę z kilkoma osobami z zagranicy (również wspólne artykuły). Nie zaowocowało to na razie wspólnym projektem, czy chociażby stażem naukowym (są jedynie plany takiej współpracy).

Nie budzi zastrzeżeń liczba przedmiotów, z których prowadzone były zajęcia ze studentami. Jednak posiadanie tylko jednego dyplomanta (praca dyplomowa inżynierska) na tym etapie kariery dydaktycznej jest nieco zastanawiające. Zrekompensowane jest to częstym udziałem w egzaminach dyplomowych. W zakresie kształcenia kadr należy odnotować jedno promotorstwo pomocnicze w jednym otwartym przewodzie doktorskim.

Habilitantka udziela się w towarzystwach naukowych oraz zespołach eksperckich. Przede wszystkim należy tu wymienić członkostwo w grupach roboczych opracowujących standardy IEEE dla arytmetyki przedziałowej. Wykonywała też recenzje artykułów naukowych. Ma w swojej dotychczasowej karierze pewne osiągnięcia w zakresie działalności organizacyjnej.

W podsumowaniu aktywności naukowej Habilitantki należy stwierdzić, że są tu słabsze i mocniejsze aspekty. Do słabszych należy udział w projektach badawczych, brak staży oraz działalność organizacyjna na rzecz uczelni. **Jednak pozostałe osiągnięcia Kandydatki świadczą o istotnej aktywności naukowej Kandydatki.**

IV Wniosek końcowy

Oceniany dorobek dr. inż. Małgorzaty Jankowskiej stanowi znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria mechaniczna (dawniej Mechanika). W szczególności odnosi się on do bezsiatkowych metod rozwiązywania zagadnień sprężysto-plastycznych. Dotychczasowe osiągnięcia pokazują doskonale opanowany warsztat naukowy, w szczególności dobre przygotowanie matematyczne, inżynierskie i numeryczne. Kandydatka wykazuje również samodzielność i dojrzałość naukową. Dokonania na licznych polach a w szczególności duży przyrost osiągnięć po uzyskaniu stopnia doktora świadczą o istotnej aktywności Kandydatki. Szczególnie cenny jest przyrost liczby publikacji w czasopismach notowanych w JCR oraz liczby wygłoszonych referatów na konferencjach naukowych. Widoczne są również obiecujące zaczątki szerszej współpracy z zagranicznymi naukowcami o ugruntowanej pozycji.

Biorąc pod uwagę całość przedstawionych do oceny materiałów, w tym mocniejsze i słabsze strony osiągnięć uważam, że **dorobek dr. inż. Małgorzaty Aleksandry Jankowskiej spełnia wymagania Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 (z późniejszymi zmianami) i może stanowić podstawę do nadanie stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie Inżynieria mechaniczna (dawniej Mechanika).**



Artur Maciąg