

Recenzja

*w postępowaniu habilitacyjnym
dra inż. Dariusza Jarząbka*

Niniejszą opinię przygotowałem w oparciu o pismo Sekretarza Rady Naukowej Instytutu Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk, dr hab. Inż. Zbigniewa Ranachowskiego, profesora IPPT PAN oraz o wytyczne dla recenzentów w postępowaniu habilitacyjnym zawarte w:

1. Ustawa z dnia 14 marca 2003 roku o Stopniach i Tytule Naukowym (Dz.U. Nr 164 poz. 1365) wraz ze zmianami wprowadzonymi Ustawą z dnia 18 marca 2011 roku - art.2 (Dz. U. Nr 65 poz. 595) (zwane dalej Ustawą).
2. Art. 179 Ustawy z dnia 3 lipca 2018r, Przepisy wprowadzające ustawę – prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U.poz. 1669) z dnia 30 sierpnia 2018.
3. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1.09.2011r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz. U. Nr 196, poz. 1165).

Podsumowanie drogi naukowej dra inż. Dariusza Jarząbka

Dr inż. Dariusz Marek Jarząbek (33 lata) po zdaniu matury w 2005 roku wstąpił na Politechnikę Warszawską na wydział Mechatroniki, który ukończył w stopniu magistra inż. w roku 2010. W pracy magisterskiej zajmował się badaniem współczynników tarcia i lepkości cienkich warstw polimerowych, wykorzystując w tym celu również mikroskop sił atomowych. W trakcie studiów na Politechnice podjął równoległe naukę na Uniwersytecie Warszawskim na Wydziale Fizyki gdzie również zajmował się pomiarami bardzo cienkich warstw (grafen), uzyskując stopień licencjata. W czasie studiów pogłębiał wiedzę na krótkich kursach zagranicznych (Francja i Białoruś) oraz pracując na umowę zlecenie przy różnych projektach badawczych. Po uzyskaniu dyplomu na Politechnice podjął tamże studia na studiach doktoranckich, które zakończył w 2013 roku. W trakcie tych studiów dr D. Jarząbek odbył prawie dwuletni staż w Instytucie Paula Scherrera wykonując badania do pracy doktorskiej, którą ukończył i obronił w 2014 roku. Będąc jeszcze studentem dr Jarząbek podjął prace w IPPT PAN w Zakładzie Mechaniki Materiałów w Pracowni Warstwy Wierzchniej, gdzie obecnie pracuje. Od roku 2016 prowadzi jeden wykład na Politechnice Warszawskiej i opiekuje się tam magistrantami.

W IPPT Pan dr D. Jarząbek zajmuje się problemami w obszarze Mechaniki Doświadczalnej na poziomie mikro i Nano.

**Ocena Osiągnięcia Naukowego
dra inż. Dariusza Jarzębka
jako elementu procedury w postępowaniu habilitacyjnym.**

Jako „Osiągnięcie Naukowe” dr Dariusz Jarząbek zgłosił cykl ośmiu opublikowanych prac, nadając im wspólny tytuł „Wpływ wytrzymałości połączenia metal-ceramika na właściwości mechaniczne materiałów kompozytowych o osnowie metalowej wzmacnianych fazą ceramiczną”. Spośród ośmiu prac dwie są wyłącznym autorstwem habilitanta zaś sześć to prace współautorskie (od dwóch do pięciu współautorów). Habilitant deklaruje swój procentowy udział w wykonaniu i opracowaniu wspomnianych sześciu prac. Współautorzy opisują najczęściej jakie czynności wykonali, w czterech przypadkach podają swój procentowy udział w pracach eksperymentalnych, np. w pracy DJ4 (Milczarek 25%, Dziekoński 25%), habilitant deklaruje 70%. W pracy DJ8 (Dziekoński 25%, Dera 25%), Habilitant 75%. Oczywiście praca nie składa się wyłącznie z „eksperymentu” należy więc uznać deklaracje za wiarygodne. Jednakże brakuje w dorobku habilitanta monografii (niewymaganej przez prawo), w której pokazałby wyraźnie swój wkład w obszar uprawianej wiedzy. Przeglądowa praca DJ1, choć interesująca, dotyczy przeglądu metod doświadczalnych przy badaniu własności warstwy pomiędzy osnową a innym materiałem, tworzącym kompozyt. Wśród 58 cytowanych prac jedynie dwie są współautorstwa habilitanta, w tym jedna będąca elementem „Osiągnięcia”. Trudno więc wyodrębnić wkład dra Jarzębka w rozwój tego obszary wiedzy. Postaram się to zrobić analizując poszczególne prace.

Sześć z ośmiu prac dotyczy w zasadzie podobnego zagadnienia: badania wytrzymałości warstwy przejściowej pomiędzy osnową (tu metalem Cu lub Ni) a ceramiką (tu tlenek glinu, Al_2O_3 lub węgiel krzemu, SiC). Dwie pozostałe prace dotyczą kalibracji urządzenia do pomiaru sił bocznych (lateral). Problematyka z pozoru bardzo prosta i byłaby taką gdyby nie wielkość obiektów badanych. Faktycznie, trudno znaleźć w zgłoszonym cyklu prac jakąś mniej czy bardziej zaawansowaną teorię z obszaru mechaniki. Prostą teorię zastosowano jedynie dla znalezienia podatności belki zginanej i jednocześnie skręcanej. W dwóch pracach wykorzystano też metodę elementów skończonych do oszacowania wytrzymałości powierzchni łączącej w kompozycie, co też jest elementem dyscypliny Mechanika. Nie ma w tych pracach również teorii z obszaru materiałoznawstwa, czy też mechaniki materiałów. Nie są to prace jednak trywialne, ze względu na wielkość obiektów badanych. Wielkość tych obiektów (próbek) jest rzędu od kilku do kilkuset mikrometrów. Badanie tak niewielkich próbek wymaga odpowiedniej wiedzy, wprawy i cierpliwości oraz kosztownej aparatury. Myślę, że wszystkie te elementy habilitant posiadał. Potrzebna jest wiedza do przygotowania próbek. Młyny do przygotowania odpowiednich proszków, prasy do zagęszczenia tych proszków i piece do ich wypalenia. Z opisu wynika, że próbki „makro” przygotowywane były przez inne osoby. Z próbek makro należy wykonać próbki mikro za pomocą przecinarek np. elektroiskrowych a potem za pomocą trawienia. Tu wymagana jest wiedza z chemii. Probki z

wyzolowaną cząstką ceramiczną „spinającą” nitki metalowe są sprawdzane poprzez przepuszczany prąd. Wydaje się, że ta część pracy wykonywana była przez habilitanta. Próba rozciągania wykonywana była na prostej ale „sprytnej” zrywarce rejestrującej siły na poziomie mili-Newtonów za pomocą mostków tensometrycznych klejonych do uginających się blaszek stalowych będących jednocześnie źródłem siły. Wg opisu urządzenie to wykonał habilitant. Nie wiem czy pomysł był Jego, czy zaczerpnięty z literatury, gdyż tytuł przyznanego patentu nie pozwala tego rozstrzygnąć.

Praca DJ1 jest interesującą pracą przeglądową, dotyczącą metod pomiarowych niektórych własności mechanicznych kompozytów metal-ceramika. Jak wiele prac przeglądowych, będzie zapewne często cytowana.

Dwie pierwsze prace z cyklu DJ2 i DJ3 są bardzo podobne i myślę, że niezbyt ciekawe, co do uzyskanych wyników i wyciągniętych wniosków. Ciekawsze było czytanie o przygotowaniu badań. W pracy DJ2 badano kompozyt Cu-Al₂O₃ o różnej zawartości tlenku glinu 2, 5 i 10%. W pracy DJ3 badano kompozyt o tej samej zawartości tlenku glinu (5%), ale o różnej wielkości cząstek; bardzo małe <3µm i duże 180 µm. Pomiarów powierzchni kontaktu metal-ceramika dokonano za pomocą mikroskopu skaningowego. Wykonał to najprawdopodobniej dr Wojciechowski (jego oświadczenie). Wnioski dotyczące własności kompozytu są niezbyt ciekawe i nie sądzę aby były istotną podpowiedzią co do optymalizacji wytrzymałości tego kompozytu.

W pracy DJ4 stosowano te same techniki pomiarowe co w pracach DJ2 i DJ3 jednak tym razem badano kompozyt Cu-SiC. Aby ograniczyć rozpuszczanie krzemu w miedzi i tworzenie czystego węgla, pokrywano ceramiczne cząstki różnymi warstwami. Były to warstwy wolframu, chromu i tytanu. Badano wytrzymałość połączeń metal-ceramika (5% SiC o tej samej granulacji). Pokrycia wolframem i chromem zwiększały wytrzymałość. Pokrycie tytanem zmniejszało.

Praca DJ5 dotyczy wyłącznie narzędzia badawczego, którym jest mikroskop sił atomowych. Opracowano metodę kalibracji mierzącą do poprawy dokładności pomiaru sił bocznych, które mogą być mierzone przy pomiarach sił tarcia lub sił ścinania mikro-występów. Skanując czujnikiem powierzchnię belka pomiarowa może podlegać zarówno ugięciu jak i skręceniu. Habilitant (praca samodzielna) po prostej analizie oblicza zastępczą podatność elementu zginanego i skręcanego połączonych szeregowo. Pozwala to na obliczenie skalibrowanej podatności, która jest współczynnikiem w liniowej relacji pomiędzy siłą a przemieszczeniem. Autor ocenia dokładność oszacowania na 1%. Inaczej kalibruje poziomą odpowiedź fotodetektora uzyskując mniej zadawalającą dokładność całej procedury, bo na poziomie 10%.

W związku z powyższym wynikiem habilitant wraz z grupą dwóch współpracowników (tu udział habilitanta jest szacowany na 50%) wprowadzają do pomiarów czujnik pomiarowy mikro-sił, dostępny w handlu (praca DJ6). Zaproponowana procedura eliminuje szereg trudności w prowadzeniu doświadczeń i szereg systematycznych błędów pomiarowych spotykanych podczas kalibracji.

Praca DJ7 jest inna od pozostałych. Jest to analiza doświadczalno-numeryczna (czyli nareszcie trochę mechaniki). Habilitant obserwował w swych doświadczeniach niezadawalającą wytrzymałość i moduł Younga w przypadku kompozytu Ni-SiC (10%). Postawił postulat, dość oczywisty, że odpowiedzialne za ten stan rzeczy są warstwy pomiędzy metalem a materiałem ceramicznym. Postanowił sprawdzić ten postulat numerycznie wykonując obliczenia metodą elementów skończonych na obciążonej komórce elementarnej zawierającej inną fazę w materiale osnowy. Doświadczenie dostarczyło podstawowych własności materiałowych. Częstka SiC modelowana jako doskonale sprężysta zanurzona została w sprężysto-plastycznym (ze wzmocnieniem) niklu. Modelowano ją jako sferę lub sześciąt. Powierzchnia rozdziału modelowana była elementami kohezyjnymi przenoszącymi zarówno obciążenie normalne jak i styczne do powierzchni. Obliczenia wykonywano w programie ABAQUS, używając standardowych dla programu elementów. Rezultaty w pełni potwierdziły postawiony na wstępie postulat. Praca wykazuje dobre przygotowanie warsztatowe habilitanta jednak z punktu widzenia mechaniki, czy też nauki o kompozytach niewiele wnosi.

Ostatnia z cyklu praca DJ8 wprowadza nową technikę pomiarową, wykorzystuje również metodę elementów skończonych i wydaje się być najdojrzalszą ze wszystkich ośmiu prac z cyklu zgłoszonych. Porównuje się moduły Younga i wytrzymałość trzech materiałów: Niklu, Niklu z cząstkami SiC oraz niklu c cząstkami SiC pokrytymi miedzią. Otrzymuje się różne wyniki, łącznie z tymi, że druga faza obniża własności, po co je więc wprowadzać. Autorzy (pięć osób) badają wytrzymałość na ścinanie warstwy łączącej stosując nową technikę wprowadzoną w DJ6 używając mikroskopu sił atomowych i mierząc siły niezbędne do ścinania mikro-kolumn. Prowadzono szczegółowe obserwacje na mikroskopie skaningowym. Habilitant przypisuje sobie 75% udziału, przy 50% udziale w eksperymencie dwóch współpracowników i sporym udziale dwóch pozostałych (obserwacje na mikroskopie skaningowym i wykonanie warstwy Cu na cząstkach SiC).

Podsumowanie oceny Osiągnięcia Naukowego

Dr inż. Dariusz Jarzabek przedstawił cykl prac jako swoje osiągnięcie naukowe. Ocenie poddam następujące punkty: 1) Tematyka (aktualność), 2) Narzędzia doświadczalne, 3) Narzędzia teoretyczne, 4) Uzyskane rezultaty.

- 1) Tematyka: materiały kompozytowe, a w szczególności materiały o osnowie metalowej z cząstkami ceramicznymi należą do materiałów konstrukcyjnych niezwykle intensywnie rozwijanych obecnie, ze względu na ich liczne korzystne cechy fizyczne, chemiczne czy też mechaniczne. Wybór tematyki bardzo dobry. Niestety habilitant nie buduje i nie bada nowych materiałów kompozytowych, lub stara się ulepszyć istniejące w sposób zaplanowany i konsekwentny. Badane są materiały kompozytowe, ale bez wyraźnego celu aplikacyjnego. Uzyskane rezultaty nie staną się zaczątkiem nowych rozwiązań.
- 2) Narzędzia doświadczalne. Tu leży siła, tu koncentrują się zainteresowania habilitanta, tu ogniskuje się Jego pasja. Dr D.Jarzabek jest już dobrym doświadczalnikiem. Wkrótce będzie z pewnością jeszcze lepszym. Wykazał się wiedzą, z obszarów

chemii, fizyki, mechaniki, która pozwoliła mu budować stanowiska badawcze, przygotowywać próbki w skali mikro, wykonywać doświadczenia i je analizować. Przeprowadzone badania są koncepcyjnie proste, ale stają się niezwykle złożone gdy weźmie się pod uwagę skalę.

- 3) Narzędzia teoretyczne. Praca jest z dyscypliny Mechanika (pismo Sekretarza Rady Naukowej). Nie ma w cyklu prac wiele mechaniki. Trochę w pracy DJ6. Do narzędzi teoretycznych w mechanice należy zaliczyć metodę elementów skończonych. Habilitant wybrał ABAQUSA. Dobry wybór. Pokazał, że umie się nim posługiwać. Model komórki elementarnej, materiał sprężysty, materiał sprężysto-plastyczny, elementy kohezyjne. Wielu habilitantów w obszarze Mechanika tego nie potrafi.
- 4) Uzyskane rezultaty. Tu jest chyba najslabiej. Nie to, że rezultaty i wnioski są błędne, bo nie są. One niewiele wnoszą do teorii i praktyki materiałów kompozytowych typu MMC. Negatywne rezultaty też są cenne, jeśli są elementem budowania jakiejś większej całości, jeśli służą np. do optymalizacji jakiś cech badanego kompozytu. W tym cyklu prac tego brakuje.

Wnioski

Studiując przedstawione przez habilitanta prace jako Osiągnięcie Naukowe doszedłem do następujących wniosków:

- Wszystkie prace są na dobrym poziomie merytorycznym i redakcyjnym. Bardzo dobrze się je czyta.
- Na podstawie publikacji i opisu habilitanta o jego wkładzie w wykonane badania stwierdzam, że dr inż. D.M.Jarząbek jest bardzo dobrze przygotowany do realizacji badań w obszarze wytrzymałości obiektów w skali mikro i nano.
- Habilitant jest biegły w metodach pomiarowych i potrafi, co wykazał, zaprojektować i wykonać przyrząd pomiarowy oraz opracować metodę pomiarową.
- Wiedza habilitanta w obszarach materiałoznawstwa, chemii, mechaniki jest na poziomie wystarczającym do realizacji złożonych projektów badawczych w obszarze eksperymentu.
- Słabą stroną prezentowanych prac jest brak wyraźnego ich celu, brak dobrze zarysowanej koncepcji do których habilitant zmierza.
- Będąc pod wrażeniem poziomu prezentowanych prac nie mogę niestety stwierdzić, na czym polegał znaczny wkład osiągnięć habilitanta w rozwój dyscypliny Mechanika.

Ocena Istotnej Aktywności Naukowej dra inż. Dariusza Jarzębka jako elementu procedury w postępowaniu habilitacyjnym.

1. Ocena aktywności publikacyjnej habilitanta, projekty badawcze, nagrody.

1) *autorstwo lub współautorstwo monografii, publikacji naukowych w czasopismach międzynarodowych lub krajowych innych niż znajdujące się w bazach lub na liście, o których mowa w § 3, dla danego obszaru wiedzy;*

Poza ośmioma pracami zgłoszonymi jako „Osiągnięcie naukowe”, dr D. Jarząbek wymienił w przesłanej ankiecie 9 współautorskich prac. Liczba współautorów jest różna do 2 (jedna praca) do 9 (jedna praca). Prace są opublikowane w dobrych czasopismach. Wnioskując po tytułach są to prace z obszaru zainteresowań habilitanta. Niektóre odpowiadają tematyce prac zgłoszonych jako osiągnięcie. W trzech pracach D.M. Jarząbek występuje jako pierwszy współautor w czterech jako ostatni.

Habilitant jest współautorem jednego patentu (trzech współautorów, D.M.J. na pierwszym miejscu; Trzech zgłoszeń patentowych (trzech współautorów; D.M.J dwa razy na drugim, raz na trzecim miejscu). Jest wyłącznym autorem jednego zgłoszenia patentowego. Wszystkie zgłoszenia dotyczą bądź urządzeń, bądź metody badawczej w obszarze badań habilitanta.

2) *autorstwo lub współautorstwo odpowiednio dla danego obszaru: opracowań zbiorowych, katalogów zbiorów, dokumentacji prac badawczych, ekspertyz,*

brak

3) *sumaryczny impact factor publikacji naukowych według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania;*

40.572

4) *liczbę cytowań publikacji według bazy Web of Science (WoS);*

Habilitant podaje: 92, ja odczytałem 111 w tym 76 bez autocytowań (w dniu 6.03.2019).

5) *indeks Hirscha opublikowanych publikacji według bazy Web of Science (WoS);*

Habilitant podaje 6. W dniu 6.03.2019 odczytałem 7.

6) *kierowanie międzynarodowymi lub krajowymi projektami badawczymi lub udział w takich projektach;*

Habilitant kierował dwoma niewielkimi projektami z NCN (Preludium) i FNP (Impuls) i obecnie kieruje dwoma z NCiBR (Lider) Konstrukcja nanozrywarki oraz NCN (Sonata) Tematyka zbieżna z „Osiągnięciem”

7) *międzynarodowe lub krajowe nagrody za działalność odpowiednio naukową albo artystyczną;*

Po osiągnięciu stopnia doktora habilitant był trzykrotnie nagradzany przez Dyrektora IPPT (dwa razy nagroda drugiego stopnia i raz pierwszego stopnia) Otrzymał też nagrodę drugiego stopnia Komitetu Mechaniki PAN.

8) *wygłoszenie referatów na międzynarodowych lub krajowych konferencjach tematycznych.*

Brak, bądź habilitant nie zgłosił

2) Ocena w zakresie dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej habilitanta we wszystkich obszarach wiedzy

1) uczestnictwo w programach europejskich i innych programach międzynarodowych lub krajowych;

Brak

2) udział w międzynarodowych lub krajowych konferencjach naukowych lub udział w komitetach organizacyjnych tych konferencji;

Brak

3) otrzymane nagrody i wyróżnienia;

Brak (poza tymi co w punkcie 1.6)

4) udział w konsorcjach i sieciach badawczych;

Brak

5) kierowanie projektami realizowanymi we współpracy z naukowcami z innych ośrodków polskich i zagranicznych, a w przypadku badań stosowanych we współpracy z przedsiębiorcami;

Brak

6) udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism;

Brak

7) członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych;

Brak

8) osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki;

Ze względu na miejsce zatrudnienia habilitant ma niewielki kontakt z dydaktyką. Od 2016 roku prowadzi 30-to godzinny wykład na Politechnice Warszawskiej.

W zakresie popularyzacji nauki osiągnąć w zasadzie brak . Oprowadzanie dzieci po Instytucie jest obowiązkiem pracowników, szczególnie młodszych

9) opiekę naukową nad studentami;

Na Politechnice Warszawskiej habilitant był promotorem czterech prac inżynierskich i jednej magisterskiej

10) opiekę naukową nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego, z podaniem tytułów rozpraw doktorskich;

Habilitant jest promotorem pomocniczym dwóch doktorantów. Jednen z nich L.Fraś jest współautorem w jednej z publikacji. Sądzę, że jest to opieka rzeczywista.

Tytuły prac: L.Fraś: Określenie dynamicznych właściwości materiałów magneto reologicznych: badania doświadczalne i opis konstytutywny lepko plastycznej deformacji.

M.Michałowski: Rozwój mikroskopii sił stonowych ns potrzeby projektowania mikrouządzeń mechanicznych.

11) staże w zagranicznych lub krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich;

Po doktoracie brak.

12) wykonanie ekspertyz lub innych opracowań na zamówienie organów władzy publicznej, samorządu terytorialnego, podmiotów realizujących zadania publiczne lub przedsiębiorców;

Brak

13) udział w zespołach eksperckich i konkursowych;

Od 2017 roku ocenia wnioski w NCN

14) recenzowanie projektów międzynarodowych lub krajowych oraz publikacji w czasopismach międzynarodowych i krajowych.

Habilitant podaje, że recenzował prace do Materials Science and Engineering, Multidiscipline Modeling In Materials and Structures, Bulletin of Polish Academy of Science. Nie podaje przybliżonej liczby recenzji

Podsumowanie i wnioski dotyczące Istotnej Działalności Naukowej dr inż. D.M.Jarząbka

Liczba publikacji (w sumie 17 w okresie 5ciu lat) jest spora choć należy zauważyć dużą liczbę współautorów. W 9ciu pracach nie jest podany wkład habilitanta, w kilku nie jest on zapewne dominujący, gdyż habilitant występuje na ostatnim miejscu. Prace są publikowane w czasopismach wysoko punktowanych o wysokim jak na obszar badań IF. Współczynnik h jest wysoki jak na kandydata do stopnia naukowego dr habilitowany. Oczywiście współczynnik h „rozkłada się” na wielu współautorów.

Zadziwiający jest brak udziału w konferencjach i referowania tam swych prac. Nieistniejąca jest działalność w stowarzyszeniach i organizacjach naukowych, współdział w organizacji

konferencji naukowych. Brak jest współpracy i kontaktów naukowych z zagranicznymi partnerami. Jest to dziwne biorąc pod uwagę miejsce, w którym habilitant pracuje.

Biorąc pod uwagę całokształt działalności naukowej, dydaktycznej, współpracy międzynarodowej, działalności w obszarze organizacji działalności naukowej moja ocena jest **zadawalający** (lub nieco poniżej).

Wnioski końcowe

Podsumowując Osiągnięcie Naukowe oraz Istotną Aktywność Naukową dra inż. D.M. Jarząbka stwierdzam, że

- Habilitant jest bardzo dobrze przygotowany do prowadzenia doświadczalnych prac badawczych w obszarze oceny własności mechanicznych obiektów w skali mikro i Nano.
- Habilitant wykazuje dobrą aktywność w publikowaniu rezultatów swych badań.
- Habilitant winien zwiększyć swą aktywność w uczestnictwie w konferencjach naukowych i wygłaszaniu tam referatów, we współpracy z innymi ośrodkami krajowymi i zagranicznymi, w zaangażowaniu w organizację życia naukowego w kraju.
- W związku z tym, że nie mogę stwierdzić znacznego wkładu w rozwój dyscypliny Mechanika (ani też innej) sugerowałbym habilitantowi sformułowanie problemu naukowego i próbę jego rozwiązania.
- Zauważając wysoki poziom naukowy habilitanta, jego przygotowanie do pracy naukowej w obszarze doświadczeń w skali mikro i Nano uważam jednak, że wniosek jest przedwczesny.

A. Niciu