

Prof. dr hab. inż. Marek Gzik, prof. zw. PŚ.
Katedra Biomechatroniki
Wydział Inżynierii Biomedycznej
Politechnika Śląska
ul. Roosevelta 40, 41-800 Zabrze
tel. 32 277 74 34
marek.gzik@polsl.pl

Gliwice 07.01.2019r.

Wpłynęło: Data 30 STY. 2019
LdZ WIM. Dan

Recenzja dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego
dra inż. Adama Mazurkiewicza
w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych
w dyscyplinie "Budowa i Eksploatacja Maszyn"
na podstawie osiągnięcia naukowego pt. "Metodologiczne aspekty badań i oceny
właściwości wytrzymałościowych materiałów niejednorodnych na przykładzie
kości beleczkowej".

Podstawa opracowania recenzji:

Zlecenie Wydziału Inżynierii Mechanicznej Uniwersytetu Technologiczno - Przyrodniczego im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy na podstawie decyzji Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów Naukowych nr BCK-VI-L-7831/18 z dnia 5 października 2018 roku, wydanej w oparciu o art. 18 a ust.5 ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2017 poz.1789).

1. Informacje ogólne o Habilitancie

Dr inż. Adam Mazurkiewicz przez cały okres studiów i pracy zawodowej jest związany z Wydziałem Inżynierii Mechanicznej Uniwersytetu Technologiczno - Przyrodniczego im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy (Wcześniej Akademii Techniczno - Rolniczej). Stopień magistra inżyniera uzyskał w roku 1999 na kierunku „Mechanika i Budowa Maszyn”, specjalności "Spawalnictwo". Następnie w latach 1999-2007 pracował jako asystent. W 2007 roku obronił pracę doktorską pt.: „Badanie wpływu wybranej struktury na jej wytrzymałość jako element diagnozowania nośności kości”. Promotorem pracy był prof. dr hab. inż. Tomasz Topoliński, natomiast recenzentami prof. dr hab. inż. Stanisław Mazurkiewicz z Politechniki Krakowskiej oraz prof. dr hab. inż. Eugeniusz Ranatowski z Uniwersytetu Technologiczno - Przyrodniczego w Bydgoszczy.

Od roku 2007 pracuje jako adiunkt w Instytucie Mechaniki i Konstrukcji Maszyn w Zakładzie Inżynierii Biomedycznej na Wydziale Inżynierii Mechanicznej.

Dr inż. Adam Mazurkiewicz jest osobą aktywnie działającą w ramach zadań uczelni, jak również w kontaktach z otoczeniem gospodarczym. Dorobek naukowy oraz dydaktyczny jest również efektem współpracy międzynarodowej. Habilitant odbył staże zagraniczne w Holandii, Portugalii i Hiszpanii. Wyniki prac badawczych prezentował na 22 konferencjach o zasięgu międzynarodowych. Był wykładowcą i stażystą w ramach programu ERASMUS. Jest członkiem: Polskiego Towarzystwa Biomechaniki, Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej, Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników Polskich, European Society of Biomechanics. Jest autorem recenzji w czasopismach o zasięgu międzynarodowym. W swoim dorobku posiada ekspertyzy wykonane na zamówienie instytucji zewnętrznych, wzór użytkowy i zgłoszenia patentowe. Był głównym wykonawcą w jednym projekcie badawczym. Jest aktywnym członkiem kilku komisji senackich macierzystej uczelni.

Analizując przedstawiony do oceny dorobek Habilitanta należy stwierdzić, że wzrósł on znacząco po ostatnim awansie zawodowym. Cała działalność naukowa dra inż. Adama Mazurkiewicza mieści się z dziedziny nauk technicznych w dyscyplinie Budowa i Eksploatacja Maszyn.

2. Działalność naukowa Habilitanta

Jako główne osiągnięcie naukowe w postępowaniu habilitacyjnym dra inż. Adama Mazurkiewicza zaprezentowany został jednotematyczny cykl publikacji pod wspólnym tytułem: "Metodologiczne aspekty badań i oceny właściwości wytrzymałościowych materiałów niejednorodnych na przykładzie kości beleczkowej". Cykl opublikowany w latach 2009-2018 obejmuje łącznie 8 publikacji w tym 4 z listy JRC o łącznym IF 4,872:

1. Mazurkiewicz A., Topoliński T., 2009, Relationships between structure, density and strength of human trabecular bone, Acta Of Bioengineering And Biomechanics, Vol. 11, pp. 55-61.
2. Topoliński T., Cichański A., Mazurkiewicz A., Nowicki K., 2011, Fatigue Energy Dissipation in Trabecular Bone Samples with Step-wise-Increasing Amplitude Loading, Materials Testing, Vol. 53, pp. 344-350. (Lista A MNiSW, 15 pkt., IF = 0,230).
3. Topoliński T., Cichański A., Mazurkiewicz A., Nowicki K., 2012, Applying a stepwise load for calculation of the S-N curve for trabecular bone based on the linear hypothesis for fatigue damage accumulation, Materials Science Forum, Vol. 726, pp. 39-42.
4. Topoliński T., Cichański A., Mazurkiewicz A., Nowicki K., 2011, Study of the behavior of the trabecular bone under cyclic compression with stepwise increasing amplitude, Journal Of The Mechanical Behavior of Biomedical Materials, Vol. 4, pp. 1755-1763. (Lista A MNiSW, 40 pkt., IF = 2,814)
5. Topoliński T., Cichański A., Mazurkiewicz A., Nowicki K., 2012, Method of determining the initial stiffness modulus for trabecular bone under stepwise load, Materials Science Forum, Vol. 726, pp. 84-89.

6. Mazurkiewicz A., 2017, Impact of mineral content in human trabecular bone on its elastic properties, Engineering Mechanics, pp. 642-645.
7. Topoliński T., Mazurkiewicz A., 2017, Relationship between the mineral content of human trabecular bone and selected parameters obtained from its fatigue test with stepwise increasing amplitude, Acta of Bioengineering and Biomechanics, Vol. 19, pp. 19-26. (Lista A MNiSW, 15 pkt., IF = 0,914)
8. Mazurkiewicz A., 2018, The effect of trabecular bone storage method on its elastic properties, Acta of Bioengineering and Biomechanics, Vol. 20, pp. 1-7. (Lista A MNiSW, 15 pkt., IF = 0,914)

Dr inż. Adam Mazurkiewicz swoją działalność naukową koncentruje wokół zagadnień właściwości wytrzymałościowych materiałów niejednorodnych. Do tej grupy można zaliczyć dynamicznie przebudowującą się w oparciu o kod genetyczny oraz pod wpływem czynników biomechanicznych kość człowieka. Z uwagi na funkcje jakie kość pełni w organizmie żywym tj. funkcja nośna oraz krwiotwórcza nie ma do siebie podobnych materiałów w budowie maszyn. Tkanka kostna to materiał inteligentny, dostosowujący się swoją strukturą do warunków egzystencjalnych. Ze względu na swoją niejednorodność trudny w badaniach dotyczących właściwości wytrzymałościowych.

Wybór tematyki badawczej przez Habilitanta uważam za aktualny i uzasadniony potrzebą uzupełnienia wiedzy, która w przyszłości może przyczynić się do rozwoju technologii wytwarzania materiałów szczególnego przeznaczenia.

Habilitant wskazał szczegółowe cele badawcze:

- opracowanie nowej metodyki prowadzenia badań własności cyklicznych w odniesieniu do kości beleczkowej,
- wyznaczenie charakterystyk wytrzymałościowych kości beleczkowej, w zależności od jej budowy i gęstości,
- określenie przydatności do oceny wytrzymałości kości, gęstości prześwietleniowej BMD wyznaczanej „in vivo” dla żywej kości w ciele ludzkim oraz gęstości mineralnej kości wyznaczanej „in vitro” dla próbek pobranych z kości,
- ocenę wpływu sposobów przechowywania próbek kostnych przeznaczonych do badań na zmianę ich własności mechanicznych.

Dla realizacji przyjętych celów Habilitant wypracował autorski program oraz przeprowadził szereg badań doświadczalnych na preparatach kości ludzkich i zwierzęcych. Badania te wymagały wykorzystania szerokiego spektrum technik badawczych począwszy od testów mechanicznych, takich jak statyczne próby wytrzymałościowe, badania zmęczeniowe z wykorzystaniem techniki mikrotomografii komputerowej oraz pomiary densytometryczne w warunkach „in vivo” i „in vitro”.

Kandydat opracował metodykę badań zmęczeniowych kości ze stopniowo narastającą amplitudą, co pozwoliło na znaczne skrócenie czasu eksperymentu. Zarejestrowane zostały różne wielkości: maksymalne odkształcenie, trwałość zmęczeniowa, moduł początkowy, skumulowana energia dyssypacji oraz skumulowana energia sprężysta. Następnie dokonana została ocena korelacji tych wielkości ze wskaźnikami budowy kości beleczkowej.

Badania gęstości oraz cech wytrzymałościowych przeprowadzono dla dwóch grup próbek kostnych: ostoporotycznych oraz pobranych od osób cierpiących na koksartrozę. Możliwość pobrania próbek była konsekwencją zabiegów alloplastyki stawu biodrowego, osób u których przebieg choroby doprowadził do degradacji stawów. Fakt ten podkreśla zasadność prowadzenia niniejszych badań również w aspekcie korelacji eksploatacji stawów i ich trwałości w sytuacji, gdy jakość materiału kostnego ulega pogorszeniu. W pracy przeprowadzono analizę w zakresie oceny związków pomiędzy wskaźnikami struktury a wytrzymałością na ściskanie w badanych grupach próbek. Szereg przeprowadzonych prób był źródłem informacji na temat wskaźników struktury takich jak średnia liczba beleczek w objętości próbki, średnia grubość, średnia odległość pomiędzy beleczkami, stosunek objętości tkanki kostnej do objętości próbki, stosunek pola powierzchni tkanki do jej objętości w próbce oraz pomiar gęstości prześwietleniowej (BMD). Uzyskane wyniki potwierdziły istnienie zależności pomiędzy wartościami BMD oraz cechami mechanicznymi kości. W przedstawionych pracach podjęto próbę oceny na ile pośredni sposób oceny jakości i wytrzymałości kości z wykorzystaniem gęstości prześwietleniowej kości BMD koreluje z rzeczywistą zawartością fazy mineralnej w kościach i jej wskaźnikami wytrzymałościowymi uzyskanymi w bezpośrednich próbach wytrzymałościowych.

Habilitant w swoich badaniach podjął istotny i nurtujący temat wpływu sposobu przechowywania kości na ich własności mechaniczne. W powszechnej ocenie przechowywane preparaty kostne stosunkowo w niewielkim stopniu zmieniają swoje własności, niemniej jednak brakuje badań potwierdzających tę tezę na większej grupie próbek. Badania przeprowadzono na kościach zwierzęcych. Habilitant uznał, że uzyskane wyniki można odnieść do kości ludzkiej. Zalecałbym na etapie wnioskowania dalej idącą ostrożność ze względu na fakt iż badane kości zwierzęce odpowiadają zdrowej kości ludzkiej, natomiast najczęściej badania wykonuje się na preparatach kości osób starszych, często o zdegenerowanej chorobowo strukturze. Z dużym prawdopodobieństwem w tych przypadkach sposób przechowywania w większym stopniu wpływa na zmianę własności mechanicznych.

Do najważniejszych oryginalnych osiągnięć Habilitanta zaliczyć należy opracowanie metodyki wykorzystującej próby cykliczne ze stopniowo narastającą amplitudą do badań kości beleczkowej. Badania przyczyniły się do wyznaczenia kryterium trwałości zmęczeniowej dla kości beleczkowej. Praktyczny i cenny wymiar miały badania „in vivo” i „in vitro” związków struktury kości i własności wytrzymałościowych kości.

Statystyka bibliometryczna dorobku dra inż. Adama Mazurkiewicza przedstawia się następująco: całkowita punktacja na podstawie zgromadzonych 7 publikacji z listy JRC (IF = 8,764) oraz 25 prac z punktami MNiSW wynosi 308. Habilitant w swoim dorobku posiada również 3 rozdziały w książkach. Liczba cytowań wg. WEB of SCIENCE 31, Index Hirscha 4.

Podsumowując stwierdzam, że dorobek naukowy dra inż. Adama Mazurkiewicza pod względem liczbowym, jak i merytorycznym jest wystarczający i spełnia kryteria niezbędne do wystąpienia z wnioskiem o nadanie stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych.

3. Działalność dydaktyczna w tym również opieka naukowa

Dr inż. Adam Mazurkiewicz ukończył dwusemestralne podyplomowe studia pedagogiczne. Jest promotorem 31 prac inżynierskich i 12 prac magisterskich zrealizowanych na Wydziałach Inżynierii Mechanicznej i Zarządzania Uniwersytetu Technologiczno - Przyrodniczego. Od 2014 roku jest pomysłodawcą i opiekunem naukowym studenckiego koła biomechaników „BioMed”. Jest członkiem Wydziałowej Komisji Dydaktycznej oraz członkiem Rady Programowej kierunku studiów Inżynieria Biomedyczna.

Dorobek Habilitanta obejmuje dwa dydaktyczne podręczniki:

- Biomateriały, Wydawnictwo UTP, 2014.
- Biomateriały - laboratorium, Wydawnictwo UTP, 2014.

Dr inż. Adam Mazurkiewicz opracował szereg sylabusów do zajęć dydaktycznych, które prowadzi., w tym również w języku angielskim:

- Biomateriały — wykład.
- Biomateriały — laboratorium.
- Biomechanika Inżynierska — laboratorium.
- Miernictwo wielkości nieelektrycznych — laboratorium. e Nauka o Materiałach — wykład.
- Podstawy Projektowania Inżynierskiego — wykład.
- Maszynoznawstwo — wykład.
- Komputerowe Wspomaganie Projektowania CAD — wykład i projekt w języku angielskim
- Grafika Inżynierska — opracowanie tematów, wykładu i projektu w języku angielskim.

Dorobek dydaktyczny Habilitanta jest również związany z Jego aktywnością w ramach współpracy międzynarodowej w programach ERASMUS. Dzięki tej współpracy uczestniczył w wymianie zagranicznej. Odbił staże w Portugalii na Uniwersytecie Coimbra oraz Hiszpania na Uniwersytecie de Cordoba.

Habilitant aktywnie promuje studia wśród młodzieży szkół średnich podczas imprez organizowanych przez miasto i Uniwersytet, takich jak: Bydgoski Festiwal Nauki, Piknik Astronomiczny, Drzwi otwarte Uniwersytetu Technologiczno - Przyrodniczego.

4. Działalność organizacyjna i uznanie w środowisku naukowym Kandydata

Dr inż. Adam Mazurkiewicz był koordynatorem w projekcie "Inżynieria Biomedyczna-Kierunek Przyszłości" (POKL.). Pełnił funkcję koordynatora ds. współpracy z przemysłem, staży i praktyk studenckich. Również koordynował dwukrotnie staże kadry naukowej w projekcie ERASMUS w Portugalii 2017r. i Hiszpanii 2018r.

Jest redaktorem naukowym działu "Biomechanika" w czasopiśmie "Postępy w Inżynierii Mechanicznej" Wydziału Inżynierii Mechanicznej UTP.

Wyrazem uznania pozycji Habilitanta w środowisku akademickim Uniwersytetu Technologiczno - Przyrodniczego jest członkostwo w kolegiach:

- Członek Senatu UTP.
- Członek Senackiej Komisji ds. współpracy z otoczeniem krajowym.
- Członek Senackiej Komisji ds. współpracy zagranicznej.
- Członek Senackiej Komisji Dydaktycznej.
- Członek uczelnianego Kolegium Elektorów.
- Przedstawiciel Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Komitecie technicznym KT nr 204 ds. Rysunku technicznego i dokumentacji technicznej Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (od 2016).

Za osiągnięcia naukowe i organizacyjne czterokrotnie otrzymał Nagrody Rektora UTP, w tym dwukrotnie dla wyróżniających się pracowników nauki w 2011 oraz 2013 roku. Od 1993 roku jest członkiem, a aktualnie wiceprezesem Wodnego Ochotniczego Pogotowia Ratunkowego.

Opisane w tym i poprzednim punkcie osiągnięcia należy uznać za spełniające wymogi ustawy.

5. Wniosek końcowy

Przeprowadzona analiza otrzymanej do oceny dokumentacji zawierającej dorobek dra inż. Adama Mazurkiewicza pozwala stwierdzić, że od ostatniego postępowania awansowego dorobek wzrósł znacząco, a przedstawiony wniosek o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego jest w pełni uzasadniony. Uzyskane przez Kandydata wyniki prac badawczych stanowią oryginalny wkład do rozwoju dyscypliny naukowej Budowa i Eksploatacja Maszyn.

Szczegółowa analiza dorobku, a także dokumentacja autorska potwierdzają ugruntowany poziom naukowy Habilitanta oraz jego zdolności do samodzielnego prowadzenia badań.

Osiągnięcia naukowe dra inż. Adama Mazurkiewicza, będące przedmiotem niniejszej opinii, spełniają kryteria określone w §16 Ustawy z dnia 14 marca 2003r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65 poz. 595 ze zm., Dz. U. poz. 1852) przy ubieganiu się o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie Budowa i Eksploatacja Maszyn.

W związku z wyrażoną opinią uważam, że omawiany dorobek dra inż. Adama Mazurkiewicza może stanowić podstawę do nadania stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych i wnoszę o dopuszczenie Habilitanta do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

March Gzih
