

Prof. dr hab. inż. Artur Ganczarski

Kraków, 3 kwietnia 2020

Instytut Mechaniki Stosowanej

Wydział Mechaniczny

Politechnika Krakowska

al. Jana Pawła II 37

31-864 Kraków

tel.: +48 (12) 628 3326

email: artur.ganczarski@pk.edu.pl

Opinia

w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Łukasza Derpeńskiego

z Politechniki Białostockiej na podstawie osiągnięcia naukowego

p.t.: *„Badania doświadczalne i modelowanie numeryczne pękania elementów z korbami w złożonych stanach naprężenia”*

wraz z załączonym cyklem publikacji składających się na osiągnięcie naukowe oraz pozostałego dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego

Podstawą opracowania niniejszej opinii jest pismo nr WM-IIM.4140.1.2020 Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynierii Mechanicznej Wydziału Mechanicznego Politechniki Białostockiej prof. dr hab. inż. Romualda Mosdorfa z dnia 16 stycznia 2020 informujące o powołaniu mnie Uchwałą Rady Wydziału Mechanicznego PB nr 692/2016-2020 z dnia 26.06.2019 r. oraz pismem Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów Naukowych nr BCK-VI-L-10367/2019 z dnia 06.12.2019 na recenzenta w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr inż. Łukaszowi Derpeńskiemu oraz przekazana dokumentacja zawierająca: wniosek o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego, autoreferat w języku polskim oraz angielskim, odpis dyplomu nadania stopnia doktora nauk technicznych, wykaz osiągnięć naukowo-badawczych, wykaz dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej, wykaz opublikowanych prac naukowych składających się na osiągnięcie naukowe, oświadczenia współautorów o udziale procentowym w publikacjach, dane osobowe i kontaktowe Habilitanta, kopie zaświadczeń o współpracy z firmami zewnętrznymi, wersję elektroniczną przedłożonych dokumentów na 2 płytach CD.

1. Tematyka prezentowanego osiągnięcia naukowego

Zaproponowany przez Habilitanta do oceny cykl 6 monotematycznych publikacji (w tym 1 przyznany patent) składających się na osiągnięcie naukowe nosi tytuł „*Badania doświadczalne i modelowanie numeryczne pęknięcia elementów z karbami w złożonych stanach naprężenia*”. Podjęta tematyka jest istotna zarówno z punktu widzenia badawczo-teoretycznego, gdyż dotyczy opisu zjawiska pęknięcia, jak i aplikacyjnego ponieważ z powodzeniem znajduje zastosowanie np. w konstrukcji oryginalnego urządzenia pomiarowego do bezdotykowego pomiaru wydłużenia i kąta skręcenia bazy pomiarowej – patent P.397561.

Zasadnicze cele podjęte w serii artykułów opublikowanej przez Kandydata to: opracowanie metodologii badań eksperymentalnych próbek z karbami poddanych złożonym obciążeniom, zarówno proporcjonalnym jak i nieproporcjonalnym, propozycja oryginalnego naprężeniowo-odkształceniowego kryterium pęknięcia dla elementów zawierających karby i poddanych złożonym stanom naprężenia.

Z uwagi na fakt, iż artykuły podlegały recenzjom merytorycznym, nie zamierzam szczegółowo charakteryzować ich zawartości. Pragnę jedynie podkreślić, że przedstawione do oceny pozycje zostały przygotowane starannie, napisane są w sposób logiczny a wyniki rzetelnie przedstawione. Doceniam również fakt, że autoreferat nie jest prostym powtórzeniem opublikowanych poprzednio artykułów, ale próbą ich zebrania w spójną całość z jednoczesnym syntetycznym omówieniem i uzupełnieniem treści. Reasumując, bardzo pozytywnie oceniam autoreferat wraz z cyklem artykułów.

2. Oryginalne osiągnięcia Autor

Na oryginalne osiągnięcia Habilitanta składają się:

- badania doświadczalne dotyczące wpływu monotonicznych obciążeń złożonych (proporcjonalnych i nieproporcjonalnych) na proces pęknięcia elementów wykonanych ze stopów aluminium,
- numeryczne obliczenia pól naprężenia oraz plastycznego odkształcenia w elementach zawierających karby i poddanych obciążeniom złożonym, przy uwzględnieniu nieliniowości fizycznych oraz geometrycznych,
- propozycja oryginalnego, naprężeniowo-odkształceniowego kryterium pęknięcia elementów zawierających karby oraz jego doświadczalna weryfikacja.

Uwagi krytyczne:

Studiując uważnie autoreferat oraz załączone publikacje zwróciłem szczególną uwagę na oryginalne sformułowanie naprężeniowego kryterium kruchej pęknięcia

$$1 = R_\sigma \left(\frac{\sigma_n}{\sigma_c}, \frac{\tau_n}{\tau_c} \right) = \begin{cases} \sqrt{\left(\frac{\sigma_n}{\sigma_c} \right)^2 + \left(\frac{\tau_n}{\tau_c} \right)^2} & \text{dla } \sigma_n \geq 0 \\ \frac{|\tau_n|}{\tau_c} + \frac{\sigma_n}{\tau_c} \operatorname{tg} \psi & \text{dla } \sigma_n < 0 \end{cases}$$

stanowiąc kombinację eliptycznego warunku granicznego dla zakresu rozciągania oraz warunku granicznego Coulomba dla zakresu ściskania. Niestety, powyższy warunek nie spełnia postulatu wypukłości ponieważ styczna do segment eliptycznego w punkcie $\sigma_n = 0$ jest pozioma, natomiast warunek Coulomba przedstawia ostrosłup o kącie nachylenia ψ , zatem następuje przypadek braku ciągłości pierwszych pochodnych przy jednoczesnym powstaniu naroża wklęsłego. Wzmiankowany efekt jest jeszcze bardziej widoczny w przypadku uwzględnienia dodatkowego wpływu uszkodzenia na warunek typu eliptycznego (patrz rys. 23 w Ł. Derpeński i in. (2018) *Damage accumulation of notched specimens under biaxial loading at room temperature*, Int. J. Solids Struct.), gdy dochodzi do przypadku utraty ciągłości przez samą funkcję. Omawiany brak wypukłości powierzchni granicznej, zaobserwowany w płaszczyźnie (σ_n, τ_n) i dotyczący wspólnej meridyany obu dla segmentów, wydaje

się stosunkowo łatwy do usunięcia poprzez wybór nowego punktu $\sigma_n = \sigma_c \frac{\sqrt{\left(2 \frac{\sigma_n \operatorname{tg} \psi}{\tau_c}\right)^2 - 1}}{2 \frac{\sigma_n \operatorname{tg} \psi}{\tau_c}} > 0$.

Niestety powyższy zabieg nie likwiduje braku wypukłości w płaszczyźnie dewiatorowej, na której segment eliptyczny jest reprezentowany przez okrąg, natomiast segment odpowiadający warunkowi Coulomba odwzorowany jest przez na ogół nieregularny sześciokąt, przechodzący w regularny sześciokąt Tresca-Guesta jedynie w szczególnym przypadku gdy $\psi = 0$.

3. Ocena dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego

Na dorobek naukowy Habilitanta, przedstawiony do oceny w ramach osiągnięcia naukowego i zawarty w 1 publikacji własnej oraz 5 współautorskich (w tym 1 przyznany patent) składają się artykuły opublikowane w następujących czasopismach notowanych na tzw. liście filadelfijskiej: *Materials* (IF=2.467), *International Journal of Solids and Structures* (IF=2.566), *Journal of Theoretical and Applied Fracture Mechanics* (IF=2.659/2.215 zależnie od roku wydania). Dodatkowo dorobek naukowy dr inż. Łukasza Derpeńskiego w zakresie osiągnięć naukowo-badawczych wspierają następujące publikacje z listy A czasopism indeksowanych w bazie JCR: 3 artykuły w *Journal of Theoretical and Applied Fracture Mechanics* (IF=2.215), *Journal of Theoretical and Applied Mechanics* (IF=0.683), *Material Science* (IF=0.265) oraz *Experimental Mechanics* (IF=1.522); publikacje z listy B czasopism punktowanych: 3 artykuły w *Acta Mechanica et Automatica*, *Modelling and Optimization of Physical Systems*. Habilitant jest również współautorem 2 monografii wydanych nakładem Oficyny Wydawniczej Politechniki Białostockiej.

Pan dr inż. Łukasz Derpeński legitymuje się całkowitym dorobkiem zebrany przez następujące parametry nauko-metryczne: współczynnik wpływu IF/IF 5 letni=19.446/20.825, indeks Hirscha według WoS IH=4 oraz ogólna liczba cytowań według WoS 36 (25 bez autocytowań) według Scopus 41 (29 bez autocytowań).

Habilitant prowadził liczne zajęcia dydaktyczne (wykłady, laboratoria, projekty w sumie z 12 różnych przedmiotów w tym 1 kurs w języku angielskim), wielokrotnie pełnił funkcję opiekuna prac dyplomowych (magisterskich 48 oraz inżynierskich 36), 2 razy występował jako promotor pomocniczy

w przewodach doktorskich. Pan dr inż. Łukasz Derpeński brał udział w przygotowaniu programu nauczania a później wdrożeniu przedmiotu MES na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn, prowadził kursy oraz szkolenia w ramach Akademii SolidWorks realizowane przez T-Matic Computer plus Białystok, uczestniczył w opracowaniu programu nauczania dla studiów podyplomowych z zakresu MES realizowanych przez PB, przygotowywał promocję Wydziału Mechanicznego PB na forum szkół. Habilitant prowadzi ożywioną współpracę naukową ze studentami, która dotyczy zespołu CERPER Motosport działającego w ramach studenckiego koła naukowego Auto Moto Club, a dotyczącą projektowania oraz budowy trzech pojazdów wyścigowych. Prace zespołu CERPER były wielokrotnie nagradzane podczas międzynarodowych zawodów Formuła Student, między innymi podczas Formuła SAE Italy (2016, 2018), Formuła SAE Czech Republic (2016, 2018) oraz Formuła Student East.

Pan dr inż. Łukasz Derpeński uczestniczył w 4 międzynarodowych konferencjach naukowych oraz 21 konferencjach krajowych, podczas których prezentował wyniki swoich prac.

Habilitant został czterokrotnie nagrodzony za działalność naukową i organizacyjną Nagrodą Rektora Politechniki Białostockiej III stopnia (2013, 2015, 2017, 2018) oraz dwukrotnie wyróżniony za działalność dydaktyczną: Medalem Komisji Edukacji Narodowej (2018) oraz Wyróżnieniem Dziekana i Rady Wydziału Mechanicznego PB za wyjątkowe zaangażowanie w procesie nauczania, profesjonalizm oraz świetny kontakt ze studentami (2018).

Istotnym elementem dorobku Habilitant jest zaangażowanie w działalność związaną z udziałem w krajowych oraz zagranicznych projektach badawczych. Habilitant legitymuje się między innymi kierownictwem 1 projektu badawczego w ramach konkursu MINIATURA oraz udziałem w charakterze wykonawcy w 5 projektach badawczych finansowanych przez MNiSW, UE bądź realizowanych w ramach prac statutowych na PB. Ponadto 16-krotnie uczestniczył On w realizacji projektów badawczych realizowanych na zlecenie przemysłu, w których 4-krotnie występował jako kierownik projektu, 9-krotnie jako główny wykonawca, 2-krotnie jako kierownik pracy oraz jednokrotnie jako kierownik zespołu obliczeniowego. Wśród zlecniodawców reprezentujących przemysł znalazły się między innymi takie podmioty jak: AGA AS/REN Member of Linde Group Engineering Sweden, PROFIL SYSTEM Paweł Tymiński, Movens Capital S.A., Program Operacyjny Inteligentny Rozwój 2014-2020, Regionalny Program Operacyjny Województwa Podlaskiego, Zakrem Sp. z o.o., UAB GTV, Marek Borawski „BILAB”, Palisander, EKO-FARMENERGIA, ZPUH Michał, ProWinEnergy Sp. z o.o., FADOM-BUD, Przedsiębiorstwo Budowlano-Usługowe Ancort W.A.D. Troc Sp.j.. W zakresie współpracy z zagranicznymi ośrodkami naukowymi dr inż. Łukasz Derpeński nawiązał bezpośredni kontakt z prof. F. Berto reprezentującym Norwegian University of Science and Technology, czego owocem jest wspólna praca oznaczona jako [A3].

Działalność organizacyjna dr inż. Łukasza Derpeńskiego związana z Politechniką Białostocką dotyczy pełnienia funkcji Członka Wydziałowej Komisji d/s Weryfikacji Efektów Kształcenia na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn.

Habilitant ośmiokrotnie uczestniczył w charakterze członka komitetu organizacyjnego w cyklu konferencji *Symposium Mechaniki Zniszczenia Materiałów i Konstrukcji* (2003–2009) później *International Symposium on Mechanics of Materials and Structures* (2011–2017), organizowanych tradycyjnie w Augustowie. Ponadto Habilitant jest członkiem następujących międzynarodowych oraz krajowych towarzystwach naukowych: European Structural Integrity Society, PTMTS.

Moim zdaniem prace Habilitanta przedstawiają znaczącą wartość poznawczą i stanowią istotny wkład do rozwoju dziedziny nauk technicznych w dyscyplinie Mechanika (obecnie Inżynieria Mechaniczna). Uważam, że prezentowany dorobek naukowy, dydaktyczny i organizacyjny stanowi formalną podstawę do nadania dr inż. Łukaszowi Derpeńskiemu stopnia naukowego doktora habilitowanego.

4. Wniosek końcowy

Po uważnej ocenie całości dorobku naukowego, dydaktycznego oraz organizacyjnego dr inż. Łukasza Derpeńskiego stwierdzam, że Habilitant spełnia wymagania ustawowe odnośnie przewodu habilitacyjnego, określone w art. 16 ust. 2 Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r. (Dz. U. nr 65, poz. 595).

Wnoszę o nadanie dr inż. Łukaszowi Derpeńskiemu stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie Inżynieria Mechaniczna.



Artur Ganczarski