

Warszawa, dn. 14.03.2024 r.

Prof. dr hab. inż. Tomasz CZUJKO  
Instytut Inżynierii Materiałowej  
Wydział Nowych Technologii i Chemii  
Wojskowa Akademia Techniczna

### Recenzja

osiągnięć naukowych stanowiących znaczny wkład w rozwój inżynierii mechanicznej oraz istotnej aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej

**dr inż. Mariusza Tryznowskiego,**

na podstawie przedstawionej dokumentacji oraz rozprawy habilitacyjnej w formie monotematycznego cyklu publikacji pt.

**„Metody wytwarzania substancji o dużej lepkości”,**

w związku z postępowaniem habilitacyjnym prowadzonym przez Radę Naukową Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Warszawskiej

Dr inż. Mariusz Tryznowski, zatrudniony na stanowisku adiunkta na Wydziale Mechanicznym Technologicznym Politechniki Warszawskiej, przygotował dokumentację wymaganą do przeprowadzania postępowania w ramach wszczętego przewodu habilitacyjnego, o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria mechaniczna. Kandydat nie ubiegał się wcześniej o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Podstawą przygotowanej recenzji była rozprawa habilitacyjna, przedstawiona w formie monotematycznego cyklu zatytułowanego **”Metody wytwarzania substancji o dużej lepkości”**, składającego się z 10 prac opublikowanych w czasopiśmie z listy Journal Citation Report. Ponadto Habilitant przygotował 21 stronicowy autoreferat oraz 17 stronicowy wykaz osiągnięć naukowych, w których przedstawił informację o przebiegu kariery naukowej, wskazanie osiągnięcia naukowego, opis istotnej aktywności naukowej

realizowanej w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej oraz osiągnięcia dydaktyczne, organizacyjne i popularyzujące naukę.

Pan dr inż. Mariusz Tryznowski przez cały okres pracy zawodowej związany był z Politechniką Warszawską, gdzie od 2008r. do chwili obecnej zajmował kolejno stanowiska adiunkta na Wydziale Chemicznym, asystenta na Wydziale Inżynierii Produkcji, a następnie adiunkta na Wydziale Mechanicznym Technologicznym (d. Inżynierii Produkcji). Od roku 2021 Habilitant pełni funkcję zastępcy dyrektora ds. naukowych Instytutu Technik Wytwarzania. W **roku 2008** Habilitant uzyskał stopień doktora nauk chemicznych, na podstawie rozprawy doktorskiej pt. **”Badania nad syntezą wielocyklicznych węglanów i ich wykorzystanie w syntezie polimerów”**, której promotorem był Prof. dr hab. inż. Gabriel Rokicki, nadany uchwałą Rady Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej.

Uprawnionym wydaje się być stwierdzenie, że zarówno wykształcenie jak i duże doświadczenie zawodowe zdobyte w dziedzinie inżynierii mechanicznej, w zakresie technologii materiałowych, w obszarze technik wytwarzania, stawia go w gronie specjalistów w zakresie substancji o dużej lepkości, szczególnie zagęszczanych ścinaniem.

Natomiast, opiniowany dorobek naukowy oraz cykl monotematycznych publikacji przedstawiony jako rozprawa habilitacyjna, dotyczy twórczego wkładu Habilitanta do nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria mechaniczna, w zakresie wytwarzania i właściwości funkcjonalnych kompozytów polimerowych.

**Omówienie i ocena osiągnięcia habilitacyjnego stanowiącego znaczny wkład w rozwój dyscypliny zgodnie z art. 219 ust. 1 pkt. 2b ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 z późn. zm.).**

Rozprawa habilitacyjna dr. inż. Mariusza Tryznowskiego stanowi spójny tematycznie cykl publikacji, który powstał na bazie **dziesięciu** oryginalnych publikacji naukowych, zaprezentowanych drukiem w czasopiśmie z listy Journal Citation Reports, w znaczącej większości o wysokim współczynniku wpływu. W **dziewięciu** przypadkach Habilitant jest **pierwszym**, w **jednym drugim** autorem pracy wieloautorskiej. Habilitant rzetelnie przedstawia i dokumentuje swoją rolę w ich powstawaniu oraz szacuje swój udział procentowy, uzasadniając go także oświadczeniami współautorów. Jego wkład w powstawanie prac stanowiących prezentowane osiągnięcie naukowe polegał przede

wszystkim na sformułowaniu problemu i celu badawczego, wytworzeniu serii polimerów, analizie uzyskanych wyników oraz redagowaniu publikacji.

W tej sytuacji, przedstawiony cykl monotematycznych publikacji przygotowany przez Pana dr. inż. Mariusza Tryznowskiego bez wątplenia jest osiągnięciem naukowym i stanowi formalną podstawę do ubiegania się o stopień dr habilitowanego, a wiodąca rola Autora cyklu w opracowaniu koncepcji i prowadzeniu badań oraz interpretacji wyników jest jednoznaczna. Ponadto, do dorobku Habilitanta wchodzi 11 patentów, w tym 2 patenty z udzieloną licencją, 1 zgłoszenie patentowe oraz 3 wdrożenia w firmie SmartFluids Sp. z o.o.

Celem naukowym jednotematycznego cyklu 10 publikacji, przedstawionego jako osiągnięcie naukowe w postępowaniu habilitacyjnym, było opracowanie technologii wytwarzania substancji o dużej lepkości w których wzrost lepkości wynika z zachodzącej reakcji chemicznej lub zjawiska fizycznego.

W pracy [H1] Kandydat przedstawił wyniki badań nad wpływem różnych czynników na właściwości cieczy zagęszczanych ścinaniem STF. W pracy tej Habilitant wykazał, że kontrolowana obróbka termiczna w łagodnych warunkach STF-u o małej lepkości może być stosowana jako rozwiązanie do otrzymywania STF o dużej lepkości i dużej zawartości fazy stałej. **Opracowana metoda jest innowacyjna i unikatowa na skalę światową, gdyż zarówno w periodykach naukowych jak i literaturze patentowej, brak jest doniesień na temat cieczy zagęszczanych ścinaniem o takiej dużej lepkości. Metoda z obróbką termiczną pozwala wyeliminować skomplikowaną metodę wytwarzania poprzez długotrwały proces mieszania.**

Badania nad wpływem warunków wytwarzania cieczy zagęszczanych ścinaniem na ich właściwości oraz stabilność Kandydat zaprezentował w pracy [H2] badając wpływ promieniowania UV na procesie starzeniowym i degradację cieczy zagęszczanych ścinaniem, gdzie wykazał, iż promieniowanie UV powoduje degradację osnowy w wyniku skracania się łańcuchów cząsteczek poliglikolu i nieodwracalną przemianę cieczy w ciało stałe

W pracach [H3 i H4], poświęconych otrzymywaniu i potencjalnemu zastosowaniu poli(hydroksyuretanów) jako materiałów powłokowych, Habilitant wykazał, iż zastosowanie węglanu, który w strukturze ma układ bisfenolowy, pozwala na otrzymanie PHU o dużej lepkości.

Natomiast, problemom zwilżalności i swobodnej energii powierzchniowej tych materiałów poświęcona jest praca [H5], gdzie Habilitant potwierdza ich hydrofilowość, co wiąże się z koniecznością prowadzenia procesu w atmosferze gazu obojętnego celem ograniczenia dostępu wilgoci.

W pracach [H6 – H8] Habilitant przedstawił zagadnienia dotyczące możliwości wytwarzania polimerów poliuretanowych i poliwęglanów z wykorzystaniem prostych i komercyjnie dostępnych prekursorów na bazie żywic epoksydowych wraz z określeniem ich stabilności termicznej oraz właściwości mechanicznych i użytkowych.

Natomiast, wpływ wprowadzenia mostków amidowych w strukturę diaminy na wzrost lepkości wytwarzanych poli(hydroksyuretanów) PHU opisane zostały w pracy [H9], w której badano też możliwość zastosowania tych polimerów jako materiałów powłokowych.

Problematyce jednoetapowej metody produkcji biskicylicznego węglanu z komercyjnie dostępnego diglicerolu jako prekursora do otrzymania bezizocyjanianowych poli(hydroksyuretanów) w reakcji z wybranymi diamini dedykowana jest praca [H10], gdzie potwierdzono budowę otrzymanych związków oraz badano ich właściwości reologiczne.

Reasumując, śmiało można stwierdzić, iż realizowane przez Habilitanta prace badawcze miały **charakter interdyscyplinarny i stanowią istotny wkład w stan wiedzy w dziedzinie inżynierii mechanicznej w zakresie technologii materiałowych w obszarze technik wytwarzania**. Otrzymanie substancji o dużej lepkości, szczególnie zagęszczanych ścinaniem, w skali większej niż skala laboratoryjna, było możliwe, tylko dzięki prawidłowo przeprowadzonemu procesowi wytwarzania z równoczesnym efektywnym mieszaniem. **Przeprowadzone przez Habilitanta badania umożliwiły opracowanie, zaprojektowanie i wdrożenie procesu, który pozwala na otrzymanie cieczy o dużej lepkości w procesie 15 kg/szarzę.**

Do najważniejszych osiągnięć poznawczych kandydata zaliczyłbym:

- ✓ Opracowanie i wdrożenie mieszalnika do wytwarzania substancji zagęszczanych ścinaniem w procesie o wysokiej wydajności, co jest autorskim, innowacyjnym, oryginalnym i unikatowym na skalę światową rozwiązaniem Habilitanta.

- ✓ Otrzymanie cieczy zagęszczanych ścinaniem o dużej lepkości w zakresie od 14 kP·s. i dużej zawartości fazy stałej, co stanowi osiągnięcie innowacyjne i unikatowe na skalę światową.
- ✓ Opracowanie metody z obróbki termicznej cieczy zagęszczanych ścinaniem o dużej lepkości pozwalającej na wyeliminowanie skomplikowaną metodę wytwarzania poprzez długotrwały proces mieszania.
- ✓ Wskazanie mechanizmów degradacji cieczy zagęszczanych ścinaniem pod wpływem promieniowanie UV w wyniku skracania się łańcuchów cząsteczek poliglikolu i nieodwracalną przemianę cieczy w ciało stałe.

W mojej opinii dr inż. Mariusz Tryznowski podjął się rozwiązania nowych i trudnych zagadnień zarówno o charakterze podstawowym jak i aplikacyjnym, co jest istotną cechą samodzielnego pracownika nauki. Ponadto, rozprawa może stanowić bardzo dobry materiał dydaktyczny zarówno dla studentów jak i doktorantów z kierunku inżynieria mechaniczna, a także pracowników zespołów badawczych zajmujących się problematyką cieczy zagęszczanych ścinaniem i ich aplikacjami.

#### Uwagi krytyczne:

W opinii recenzenta pewnym mankamentem opiniowanej pracy jest brak jednoznacznie określonego celu, jasno sformułowanego w Autoreferacie. Ponadto, chronologiczny układ prac stanowiących jednotematyczny cykl sprawia, iż trudno jest jednoznacznie określić jakie aspekty prowadzonych badań są w nich przedstawiane bez wnikliwego ich przeczytania i niejednokrotnie tytuł artykułu i jego główne cele nie stanowią głównego wątku omawianego w Autoreferacie. Może to sprawiać mylne wrażenie, że nie jest to monotematyczny cykl, a zbiór prac powiązanych pewnym wspólnym tematem. Uwagi te, odnoszące się bardziej do redakcji Autoreferatu niż jego merytorycznej strony nie mają istotnego wpływu na ocenę całościową opiniowanego dzieła.

Uwzględnivszy, wyżej wymienione uwagi stwierdzam, iż rozprawa habilitacyjna dr. inż. Mariusza Tryznowskiego stanowi wymierny wkład Habilitanta w rozwój dyscypliny inżynieria mechaniczna, w zakresie cieczy zagęszczanych ścinaniem o dużej lepkości. Treść merytoryczna rozprawy potwierdza pełną dojrzałość i samodzielność naukową Habilitanta, a jej wysoki poziom naukowy świadczy o wszechstronnym przygotowaniu Habilitanta do samodzielnego rozwiązywania złożonych problemów naukowych i technicznych.

### Ocena dorobku naukowego

Całkowity dorobek naukowy dr. inż. Mariusza Tryznowskiego obejmuje **27** artykułów naukowych indeksowanych w bazie JCR, z czego **10** stanowi cykl habilitacyjny, **17** patentów i **1** zgłoszenie patentowe, z czego **11** stanowi osiągnięcie oraz **3** wdrożenia w firmie SmartFluids SA, która jest spin-off-em Politechniki Warszawskiej. Habilitant brał udział w **8** projektach badawczych i B+R, w których **dwukrotnie** pełnił funkcję kierownika projektu oraz w **17** projektach dotyczących popularyzacji nauki.

Sumaryczny Impact Factor wszystkich opublikowanych artykułów wynosi **82,50**, łączna liczba punktów ministerialnych zgodna z rokiem opublikowania **2700**, a indeks Hirscha **11**. Jest współautorem **jednego** rozdziału w pracach monograficznych. Habilitant wyniki prac własnych przedstawił na **9** konferencjach krajowych i zagranicznych.

Wykonał **49** recenzje w **12** czasopismach z listy JCR. Pełnił również funkcję Edytora Gościnnego wydania specjalnego (Special Issue Gest Editor) czasopisma Polymers.

Uwzględnivjąc specyfikę dyscypliny naukowej oraz współczynnik wpływu czasopism naukowych poświęconych szeroko rozumianej inżynierii mechanicznej, całkowity dorobek naukowy, mierzony wyżej wymienionymi parametrami oceniam, jako **bardzo dobry**.

Naukowe staże Habilitanta obejmują dwa półroczne staże w ramach projektów Tekla+, Consulting Plus i M.St. Warszawy w firmie Neo Organics.

**Uważam, iż dorobek naukowy Pana dr. inż. Mariusza Tryznowskiego spełnia wszelkie wymagania ustawowe i normy akademickiej stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego w stopniu bardzo dobrym, a zdobyte doświadczenie naukowe predysponuje go do bycia samodzielnym pracownikiem nauki.**

## Ocena dorobku dydaktycznego i organizacyjnego

Na podstawie przedstawionych dokumentów można stwierdzić, że dr inż. Mariusz Tryznowski posiada dobry dorobek dydaktyczny, na który składa się:

- Prowadzenie zajęć dydaktycznych w ramach **13** przedmiotów realizowanych w formie wykładów, ćwiczeń i ćwiczeń laboratoryjnych.
- Promotorstwo **38** prac magisterskich i **19** prac inżynierskich.
- Udział w pracach nad programem studiów II stopnia na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn.
- Udział w pracach nad modyfikacją planu modelowego studiów I stopnia na kierunku Automatykacja i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych.

Działalność dydaktyczna Habilitanta została wyróżniona nagrodą II stopnia JM Rektora Politechniki Warszawskiej w latach 2013–2014 oraz wyróżnieniem Dziekana Wydziału Chemicznego za znakomitą realizację zajęć dydaktycznych w roku 2015.

Dr inż. Mariusz Tryznowski posiada także dorobek organizacyjny, głównie w oparciu o czynny udział w organizacji **17** projektów dotyczących popularyzacji nauki.

Podsumowując można stwierdzić, że osiągnięcia dydaktyczno-organizacyjne Habilitanta są typowe dla aktywnych pracowników naukowo-dydaktycznych ubiegających się o tytuł doktora habilitowanego.

**Reasumując należy stwierdzić, iż przedstawiony dorobek dydaktyczny i organizacyjny dr. inż. Mariusza Tryznowskiego jest odzwierciedleniem rzetelnej pracy dydaktycznej na rzecz studentów. Natomiast po analizie rozprawy i dorobku naukowego Habilitanta można bez wahania sformułować wniosek, iż jest on rozpoznawalnym w swojej dyscyplinie specjalistą w dziedzinie nowatorskich cieczy zagęszczanych ścinaniem i ich aplikacjami. Życiorys naukowy Pana dr. inż. Mariusza Tryznowskiego świadczy o wytrwałości w poszukiwaniu zależności pomiędzy parametrami technologicznymi procesu i strukturą, a właściwościami fizycznymi badanych materiałów.**

**Całościowo dorobek ten oceniam jako bardzo dobry.**

## **Wnioski końcowe**

Uważam, że rozprawa habilitacyjna przedstawiona do oceny, dorobek naukowy oraz działalność dydaktyczna i organizacyjna stanowią merytoryczną podstawę do ubiegania się Pana dr. inż. Mariusza Tryznowskiego o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie inżynierijno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria mechaniczna i wnoszę o dopuszczenie go do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego przez Radę Naukową Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Warszawskiej.

