

Gliwice, dnia 20.03.2023

dr hab. inż. Małgorzata Szymiczek, prof. PŚ
Katedra Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej
Wydział Mechaniczny Technologiczny
Politechnika Śląska
ul. Akademicka 2A
44-100 Gliwice

RECENZJA

**osiągnięcia naukowego oraz dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego
w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Marty Piątek-Hnat**

1. Podstawa opracowania recenzji

Postawą opracowania recenzji jest:

- Pismo Prorektora ds. Nauki Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, Pana prof. dr hab. inż. Jacka Przepiórskiego, z dnia 23.01.2023 o nr N/AN/5/2023 informujące, że Senat Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, podjął Uchwałę nr 6 z dnia 13.10.2022 r., powołującą mnie na recenzentkę w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Marty Piątek-Hnat,
- Dokumentacja przygotowana przez Kandydatkę - 9 załączników dostarczonych w formie papierowej i elektronicznej.
- Dokumentacja przesłana pocztą elektroniczną - informacja o dyscyplinach naukowych oraz oświadczenia współautorów.
- Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r (Dz.U. z 2022 r. poz. 574 z późn. zm.).

2. Sylwetka Kandydatki

Pani dr inż. Marta Piątek-Hnat jest absolwentką Wydziału Mechanicznego, Politechniki Szczecińskiej, na którym w 2000 roku obroniła pracę magisterską pt.: „*Modyfikacja właściwości fizykochemicznych tloczyw poliestrowych typu DMC*”, realizowaną pod kierunkiem Pani dr inż. Wiesławy Nowaczek.

Od 1.10.2001 Habilitantka rozpoczęła studia doktoranckie na Wydziale Technologii i Inżynierii Chemicznej Politechniki Szczecińskiej w Instytucie Polimerów (Zakład Technologii Elastomerów i Włókien Chemicznych), które ukończyła w roku 2006 broniąc pracę doktorską pt.: „*Termoplastyczne elastomery multiblokowe: kopolimery (amido-b-amidy), terpolimery (estro-b-amido-b-amidy): synteza, struktura i właściwości*”, uzyskując tytuł doktora nauk technicznych. Promotorem pracy był Pan prof. dr hab. inż. Ryszard Ukielski. Warto

podkreślić, że badania, prowadzone w ramach doktoratu, były finansowane z grantu promotorskiego 3 T09 B 069 28, pod kierownictwem Pana dr hab. inż. Ryszard Ukielski, prof. nzw. ZUT. Wyniki badań zrealizowanych podczas doktoratu zostały opublikowane w 12 artykułach, z czego 4 w czasopismach z Listy Filadelfijskiej.

Po ukończeniu studiów magisterskich, Pani dr inż. Marta Piątek-Hnat podjęła pracę w firmie RIVAAL sp. z o.o. w Łobzie jako główny technolog tworzyw sztucznych. Po obronie pracy doktorskiej w latach 2006 –2020 była zatrudniona w Instytucie Polimerów, Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie na różnych stanowiskach od starszego technika, przez asystenta naukowego i naukowo-dydaktycznego, po adiunkta w Katedrze Inżynierii Polimerów i Biomateriałów.

Od 1.09.2020 do 31.08.2021 pracowała jako nauczyciel mianowany chemii w IX Liceum Ogólnokształcącym z Oddziałami Dwujęzycznymi im. Bohaterów Monte Cassino w Szczecinie, a od 01.09.2021 w Pierwszej Szkole Podstawowej Montessori w Szczecinie. Jednocześnie Habilitantka od 02.03.2020 roku jest zatrudniona na stanowisku starszego bibliotekarza, Koordynatora ds. Otwartego dostępu w ZUT, Konsultanta ds. Planów Zarządzania Danymi Badawczymi, Data Steward (w trakcie kształcenia, początek kursu 19 wrzesień 2022) w Bibliotece Głównej (Oddział Informacji Naukowej i Patentowej, Ośrodek Informacji i Dokumentacji Naukowej) Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, co uzasadnia wskazany zakres obowiązków.

Zgodnie z informacjami przesłanymi e-mailem w dniu 13.02.2023 przez Panią dr hab. inż. Elżbietę Piesowicz, prof. uczelni, Pani dr inż. Marta Piątek-Hnat deklaruje, że obecnie prowadzi swoją działalność naukową w dyscyplinie inżynieria biomedyczna i inżynieria materiałowa (oświadczenie z 30.11.2018). Wcześniej Habilitantka deklarowała dyscyplinę technologia chemiczna.

Pani dr inż. Marta Piątek-Hnat, po doktoracie znacząco powiększyła swój dorobek naukowy, co stanowiło podstawę wystąpienia z wnioskiem o wszczęcie postępowania habilitacyjnego.

3. Ocena osiągnięcia naukowego zgodnie z art. 219 ust.1 pkt. 2 PSWiN

Jako podstawę do oceny osiągnięcia naukowego w dyscyplinie inżynieria materiałowa, o którym mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy: Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r (Dz.U. z 2022 poz. 574 z późn. zm.), Kandydatka wskazała cykl dziewięciu, powiązanych ze sobą tematycznie publikacji naukowych pt.: „*Opracowanie technologii otrzymywania i modyfikacji radiacyjnej elastomerów estrowych z wykorzystaniem wielofunkcyjnych alkoholi pochodzenia naturalnego*”. Na cykl publikacji, wskazany przez Habilitantkę, składają się następujące pozycje:

- [1] Marta Piątek-Hnat, Kuba Bomba, *The influence of cross-linking process on the physicochemical properties of new copolyesters containing xylitol*, *Materials Today Communications*, 2020, 22, 100734, <https://doi.org/10.1016/j.mtcomm.2019.100734>,

- [2] Marta Piątek-Hnat, Kuba Bomba, Jakub Pęksiński: *Synthesis and selected Properties of ester elastomer containing sorbitol*, Applied Sciences, 2020, 10, 1628, <https://doi:10.3390/app10051628>.
- [3] Marta Piątek-Hnat, Kuba Bomba, Jakub Pęksiński, *Structure and properties of biodegradable poly (xylitol sebacate-co-butylene sebacate) copolyester*, Molecules, 2020, 25, 1541, <https://doi:10.3390/molecules25071541>.
- [4] Marta Piątek-Hnat, Kuba Bomba, Jakub Pęksiński, Agnieszka Kozłowska, Jacek G. Sośnicki, Tomasz J. Idzik, *Effect of E-beam irradiation on thermal and mechanical properties of ester elastomers containing multifunctional alcohols*, Polymers, 2020, 12, 1043, <https://doi:10.3390/polym12051043>.
- [5] Marta Piątek-Hnat, Kuba Bomba, Jakub Pęksiński, Agnieszka Kozłowska, Jacek G. Sośnicki, Tomasz J. Idzik, Danuta Piwowarska, Jolanta Janik, *Influence of e-beam irradiation on the physicochemical properties of poly(polyol succinate-co-butylene succinate) ester elastomers*, Materials 2020, 13, 3196, <https://doi.org/10.3390/ma13143196>.
- [6] Marta Piątek-Hnat, Paulina Śładkiewicz, Kuba Bomba, Jakub Pęksiński, Agnieszka Kozłowska, Jacek G. Sośnicki, Tomasz J. Idzik, *Tailoring the physico-chemical properties of poly(xylitol-dicarboxylate-co-butylene dicarboxylate) polyesters by adjusting the cross-linking time*, Polymers 2020, 12, 1493, <https://doi.org/10.3390/polym12071493>.
- [7] Marta Piątek-Hnat, Kuba Bomba, Janusz P. Kowalski-Stankiewicz, Jakub Pęksiński, Agnieszka Kozłowska, Jacek G. Sośnicki, Tomasz J. Idzik, Beata Schmidt, Krzysztof Kowalczyk, Marta Walo, Agnieszka Kochmańska, *Physical effects of radiation modification of biodegradable xylitol-based materials synthesized using a combination of different monomers*, Polymers, 2021, 13, 1041, <https://doi.org/10.3390/polym13071041>.
- [8] Marta Piątek-Hnat, Kuba Bomba, Janusz P. Kowalski-Stankiewicz, Jakub Pęksiński, Agnieszka Kozłowska, Jacek G. Sośnicki, Tomasz J. Idzik, Beata Schmidt, Krzysztof Kowalczyk, Marta Walo, Grzegorz Mikołajczak, Agnieszka Kochmańska: *E-beam effects on poly(xylitol dicarboxylate-co-diol dicarboxylate) elastomers tailored by adjusting monomer chain length*, Materials, 2021, 14, 1765, <https://doi.org/10.3390/ma14071765>.
- [9] Marta Piątek-Hnat, *Influence of the addition of citric acid on the physicochemical properties of poly(sorbitol sebacate-co-butylene sebacate)*, International Journal of Scientific and Engineering Research, Volume 9, Issue 6, June 2018, 1092-1094, ISSN 2229-5518.

Wskazane artykuły naukowe, wchodzące w skład cyklu publikacji, stanowiącego osiągnięcie naukowe Kandydatki, zostały opublikowane w czasopismach: Materials Today Communications (IF=3,383), Applied Sciences (IF=2,679), Molecules (IF=4,412), Polymers (IF=4,329, IF=4,967), Materials (IF=3,623, IF=3,748) i International Journal of Scientific and Engineering Research. Sumaryczny Impact Factor publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe wynosi 31,491, a suma punktów wg MEiN 890 (czasopisma z IF) i jest zgodna z obowiązującymi wykazami czasopism. Liczba cytowań poszczególnych prac

według bazy Scopus wynosi [1] – 10, [2] – 8, [3] – 5, [4] – 4, [5] – 2, [6] – 3, [7] – 1, [8] – 0, [9] – 0, co daje 33, jednak duży udział w podanych wartościach mają autocytywania.

Przedstawione we wniosku publikacje są współautorskie, z wyjątkiem pozycji nr 9. Habilitantka we wszystkich współautorskich artykułach jest pierwszym autorem. Udział merytoryczny Pani dr inż. Marty Piątek-Hnat w powstawaniu publikacji polegał na tworzeniu koncepcji i przygotowaniu artykułów, opracowaniu metodyki badań i ich realizacji, a także analizie i dyskusji wyników. Należy zaznaczyć, że Kandydatka nie wskazała swojego udziału procentowego w powstanie przedłożonych prac. Jednak dokumentacja wniosku została uzupełniona o stosowne oświadczenia współautorów (15.03.2023 korespondencja mailowa), określające ich wkład merytoryczny w powstanie poszczególnych artykułów stanowiących osiągnięcie naukowe Kandydatki. Na podstawie przedstawionych oświadczeń stwierdzam, że Habilitantka była głównym inicjatorem prowadzonych badań.

Omówiony w autoreferacie cykl prac jest spójny tematycznie, co stanowi o zasadności przyjęcia tej formy, jako podstawy wniosku. Ponadto, w oparciu o analizę, przedstawionych przez Habilitantkę materiałów, stwierdzam, że zaprezentowana tematyka oraz metody badawcze mieszczą się w obszarze dyscypliny naukowej - inżynieria materiałowa i są ważne dla jej rozwoju w obszarze technologii wytwarzania i modyfikacji elastomerów.

Podjęta przez Panią dr inż. Martę Piątek-Hnat tematyka badawcza dotyczy technologii otrzymywania i modyfikacji radiacyjnej elastomerów z wykorzystaniem wielofunkcyjnych alkoholi pochodzenia naturalnego i wpisuje się w obserwowany aktualnie trend wykorzystywania monomerów ze źródeł odnawialnych do wytwarzania materiałów polimerowych. Postawiony problem jest efektem wcześniejszych prac i doświadczeń z zakresu syntezy materiałów polimerowych metodą polikondensacji, co w sposób istotny wpłynęło na opracowanie materiałów estrowych na monomerach pochodzących ze źródeł odnawialnych. Należy zaznaczyć, jak sama Habilitantka wskazuje, że potencjalnym obszarem aplikacji proponowanych elastomerów może być medycyna.

Prezentowane podejście jest odpowiedzią na zużycie materiałów polimerów oraz uwarunkowania technologiczno-ekonomiczne samego procesu recyklingu materiałowo-surowcowego. Zastosowanie materiałów biodegradowalnych, albo wytwarzanie polimerów częściowo z monomerów pozyskiwanych ze źródeł odnawialnych jest alternatywą dla wspomnianych procesów recyklingu. Osobnym aspektem jest zdefiniowanie mechanizmu synergicznego oddziaływania stosowanych substratów (np. pochodzenia naturalnego), wszelkiego rodzaju dodatków zmieniających charakterystyki eksploatacyjne (np. antybakteryjne) oraz technologii modyfikacji.

Kandydatka w niniejszym opracowaniu wskazuje różne materiały opisane w literaturze np. polilaktyd, poli(bursztynian butylenu) czy poliestry, które syntezowane są w reakcji polikondensacji alkoholu cukrowego. Jak słusznie zauważa, w pewien sposób można sterować charakterystykami istotnymi dla danej aplikacji, np. przez zawartość grup hydroksylowych w alkoholu cukrowym, zmianę temperatury i powiązany z nią czas reakcji. Przeprowadzone rozeznanie, pozwoliło na postawienie hipotezy dotyczącej zastosowania

alkoholi cukrowych do wytwarzania elastomerów. Habilitantka w swoich pracach skupia się nie tylko na opracowaniu elastomerów na bazie różnych surowców, ale także na ich modyfikacji, odpowiednio dobraną dawką promieniowania jonizującego.

Przedstawiony do recenzji cykl publikacji jest uporządkowany i tworzy swego rodzaju związek przyczynowo-skutkowy. Wprowadzony w Autoreferacie na stronie 21 schemat, przedstawia drogę opracowania grupy materiałów elastomerowych, co w mojej ocenie wskazuje na dobre rozeznanie w temacie i świadome poszukiwanie optymalnego rozwiązania. Jednak przedstawiony schemat obejmuje tylko 8 artykułów, nie ujęto w nim pozycji nr 9. Myślę, że jest to świadome działanie, ponieważ poli(sebacynianu sorbitolu-ko-sebacynianu butylenu) syntezowany na kwasie cytrynowym nie wykazywał odpowiednich właściwości dla zakładanej potencjalnej aplikacji, co stwierdza sama Habilitantka.

W pracy [1] Kandydatka przedstawiła wyniki badań właściwości termicznych i chemicznych w zależności postępującego procesu sieciowania, a także mechanicznych, opracowanych biodegradowalnych kopolimerów na bazie ksylitolu, kwasu sebacynowego, kwasu bursztynowego oraz 1,4 butanodiolu. Opisała proces wytwarzania biodegradowalnych kopolimerów w reakcji estryfikacji i polikondensacji, w efekcie których otrzymała prepolimer. W następnym etapie prepolimer został poddany procesowi sieciowania w suszarce próżniowej w temperaturze 100°C. Identyfikacji opracowanych materiałów dokonała na podstawie charakterystyk fizykochemicznych i mechanicznych. Jak wykazała, zsyntetyzowane kopolimery wykazują lepsze właściwości mechaniczne niż materiały syntetyzowane z użyciem tylko ksylitolu i kwasu dikarboksyłowego przy zachowaniu ich biodegradowalność. Jest to artykuł stanowiący materiał wyjściowy do dalszych prac i analiz.

W kolejnej pracy [2], wskazanej jako podstawa osiągnięcia, analogicznie jak w artykule [1] przygotowała elastomery, stosując trzy różne czasy polikondensacji 1h, 2,5h i 3,5h. Monomerami były kwas sebacynowy, 1,4 – butanodiol oraz alkohol cukrowy - sorbitol, zawierający 6 grup hydroksylowych. Na podstawie przeprowadzonych badań określiła czas polikondensacji (3,5h), przy którym uzyskała materiał charakteryzujący się najwyższym stopniem konwersji substratów oraz najlepszymi właściwościami mechanicznymi i termicznymi.

Artykuł [3] przedstawia wyniki badań poli(sebacynianu ksylitolu-ko- sebacynianu butylenu), który został otrzymany analogicznie jak materiały opisane w pracy [1], ale Autorzy rozszerzyli program badań m.in. przeprowadzając ekstrakcję nierozpuszczalnego usieciowanego polimeru za pomocą różnych rozpuszczalników (dichlorometanu (DCM), sulfotlenku dimetylu (DMSO), metanolu (MeOH), chloroformu (CHCl₃)). Takie podejście wg Autorów pozwoliło na przeanalizowanie zachowania się badanego polimeru w różnych środowiskach chemicznych. Biodegradowalność badanych elastomerów określono na podstawie degradacji enzymatycznej (prowadzonej w roztworze lipazy i soli fizjologicznej buforowanej fosforanami - PBS) i hydrolitycznej (środowisko soli fizjologicznej buforowanej fosforanami - PBS). Stwierdzono, że degradacja enzymatyczna przebiega szybciej niż hydrolityczna, ale w mojej ocenie, w pracy nie przedstawiono dogłębnej dyskusji wyników, chociaż obszar badawczy na to pozwalał. W efekcie prac uzyskano

elastomer (z zastosowaniem glikolu butylenowego) o znacznie lepszych właściwościach niż opisywane w literaturze.

Celem artykułu [4] była ocena właściwości termicznych i mechanicznych nowych, modyfikowanych wiązką elektronów, elastomerów na bazie kwasu sebacynowego, a w pracy [5] na bazie kwasu bursztynowego. Do syntezy polimerów wykorzystano różne alkohole cukrowe: glicerol, sorbitol, ksylitol, erytrytol i mannitol. Syntezy związków w [4 i 5], prowadzono zgodnie z procedurą opisaną [1-3]. Usieciowane elastomery zostały poddane modyfikacji radiacyjnej dawkami 50 kGy, 100 kGy i 150 kGy. Stwierdzono, że materiały poddane działaniu 50 kGy wykazały największą poprawę właściwości, ale nie przedstawiono szczegółowej analizy otrzymanych wyników. Można zatem postawić wniosek, że im wyższa dawka promieniowania, tym większy spadek właściwości mechanicznych. Jak twierdzi Autorka, wyjątek stanowią elastomery na bazie mannitolu, które nie są podatne na działanie promieniowania jonizującego. Elastomery na bazie kwasu bursztynowego, opisane w pracy [5] również wykazywały różną podatność na modyfikację radiacyjną. Znaczną poprawę właściwości mechanicznych i wzrost stopnia usieciowania zaobserwowano w elastomerach na bazie erytrytolu i ksylitolu, ale zastosowanie sorbitolu i glicerolu spowodowało znaczne pogorszenie badanych charakterystyk.

W pracy [6], Kandydatka poddała badaniom biodegradowalny elastomer przygotowany na bazie ksylitolu pozyskiwanego ze źródeł odnawialnych i kwasów bursztynowego, adypinowego, suberynowego, sebacynowego i dodekanodiowego. Autorka przeprowadziła badania analogicznie jak we wcześniejszych wskazanych publikacjach, co pozwoliło jej m.in. na ich porównanie. Pani dr inż. Marta Piątek-Hnat stwierdziła, że czasy degradacji i charakterystyki eksploatacyjne (w tym przypadku mechaniczne) można w pewien sposób „programować” w zależności od aplikacji przez zastosowanie różnych kwasów dikarboksylowych. W przypadku przytoczonych prac podstawowym problemem był czas otrzymywania wytwarzanych elastomerów, więc w publikacjach [7] i [8] Kandydatka zsyntetyzowała elastomery oparte na:

- ksylitolu, pozyskanym ze źródeł odnawialnych,
- kwasie bursztynowym i adypinowym w pracy [7],
- sebacynowym i korkowym w publikacji [8],
- diolach, które różniły się długością łańcucha,

a celem przyspieszenia reakcji podniosła temperaturę, co skróciło czas sieciowania z 12 dni do 48h. Jest to uzasadnione i znane w literaturze.

Reasumując, jak sama Kandydatka wskazała w Autoreferacie, nowatorskim podejściem jest otrzymywanie nowych elastomerów estrowych przy wykorzystaniu naturalnie występujących alkoholi cukrowych, które mogą być modyfikowane radiacyjnie i wykazują podatność na degradację hydrolityczną oraz enzymatyczną. Ponadto uważam, że istotnym osiągnięciem Kandydatki jest opracowanie procedur dostosowywania wymaganych charakterystyk w aspekcie ich potencjalnych aplikacji.

Oceniając recenzowane osiągnięcie naukowe Kandydatki, obejmujące 9 publikacji, wskazane jako podstawa wniosku o nadanie tytułu doktora habilitowanego pt.: „*Opracowanie technologii otrzymywania i modyfikacji radiacyjnej elastomerów*”

estrowych z wykorzystaniem wielofunkcyjnych alkoholi pochodzenia naturalnego”, stwierdzam, że na uwagę zasługuje fakt kompleksowego podejścia do tematu. Habilitantka wykorzystuje częściowo substraty ze źródeł odnawialnych, wskazuje procedury otrzymywania materiałów i swego rodzaju sterowania ich właściwościami, a w efekcie końcowym ocenia ich podatność na degradację. Jednak nie można nie zauważyć kilku kwestii, które budzą pewne wątpliwości.

Uważam, że w pracach i wniosku powinna być przeprowadzona dogłębna analiza wyników uzasadniająca przytoczony schemat na stronie 21 Autoreferatu. Myślę, że warto było również zawrzeć dokładne uzasadnienie przyjętych dawek promieniowania radiacyjnego. W mojej ocenie postawienie wniosku, że otrzymane materiały mogą być potencjalnie stosowane w medycynie wymaga znacznego rozszerzenia obszaru badań już na obecnym etapie. Zastanawiający jest dla mnie też fakt prowadzenia badań podatności na degradację tylko w środowisku soli fizjologicznej buforowanej fosforanami. Dlaczego nie zastosowano np. sztucznego osocza, tym bardziej, że Autorka wskazuje medycynę jako potencjalną aplikację. Myślę również, że w takim ujęciu warto było ocenić uzyskany materiał pod kątem właściwości antybakteryjnych. Poza tym dokumentacja zawiera dużo błędów językowych, literówek (również w pisowni nazwisk współautorów), a przyjęta numeracja nie jest dla mnie do końca przejrzysta. Osobną kwestią dla oceny niniejszego wniosku, jak już wspomniano wyżej jest merytoryczny wkład Pani dr inż. Marty Piątek-Hnat w powstawanie wskazanych publikacji, jako podstawy nadania stopnia doktora habilitowanego.

Reasumując uważam, że pomimo przedstawionych uwag, opiniowane osiągnięcie naukowe pt.: „*Opracowanie technologii otrzymywania i modyfikacji radiacyjnej elastomerów estrowych z wykorzystaniem wielofunkcyjnych alkoholi pochodzenia naturalnego*” Pani dr inż. Marty Piątek-Hnat charakteryzuje się nowatorskim podejściem do wytwarzania i modyfikacji elastomerów estrowych, co stanowi istotny wkład Kandydatki w rozwój inżynierii materiałowej.

4. Ocena istotnej aktywności naukowej Habilitanta realizowana w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury w szczególności zagranicznej

Charakterystyka osiągnięć Pani dr inż. Marty Piątek-Hnat została opracowana w oparciu o dane wykazane we wniosku, zgodnie z kryteriami zawartymi w rozporządzeniu Rady Doskonałości Naukowej, wyrażonymi w art. 221 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze mn.). Z analizy autoreferatu wynika, że w obszarze zainteresowań Habilitantki już na etapie realizacji pracy doktorskiej były materiały elastomerowe.

Po uzyskaniu stopnia doktora, realizując projekt badawczy specjalny Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego DWM/41/POL/2005, przy współpracy z Uniwersytetem Akron, USA, pt: "*Badania nowych nanostrukturalnych biomateriałów elastomerowych*

modyfikowanych radiacyjnie", którego kierownikiem była Pani prof. dr hab. inż. Mirosława El Fray, Kandydatka zajęła się modyfikacją radiacyjną polimerów. Badania prowadzone w projekcie pozwoliły na nawiązanie współpracy i realizację prawie dwumiesięcznego stażu zagranicznego w University of Akron (USA) oraz krótkoterminowych staży naukowych w Instytucie Chemii i Techniki Jądrowej w Warszawie.

Realizacja stażu w USA dała możliwość przygotowania publikacji: *Puskas JE, Foreman-Orlowski EA, Lim GT, Porosky SE, Evancho-Chapman MM, Schmidt SP, El Fray M, Piatek M, Prowans P, Lovejoy K.: „A nanostructured carbon-reinforced polyisobutylene-based thermoplastic elastomer” BIOMATERIALS, Volume: 31 Issue: 9,: 2477-2488, 2010, <https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2009.12.0036>.*

Wyniki i doświadczenia uzyskane podczas realizacji wspomnianego projektu pozwoliły na przygotowanie kolejnego wniosku dotyczącego modyfikacji i szczepienia radiacyjnego elastomerów zawierających nanocząstki. Projekt badawczy nr NN 507 471838 pt.: „*Modyfikacja radiacyjna nowych elastomerów termoplastycznych zawierających nanocząstki*”, był finansowany przez Narodowe Centrum Nauki.

W mojej ocenie wspomniane projekty były podwaliną dla dalszych prac i rozwoju, co w efekcie pozwoliło jej na opracowanie technologii otrzymywania elastomerów estrowych na bazie alkoholi cukrowych (glicerol, erytrytol, ksylitol, sorbitol, mannitol) oraz kwasów dikarbolsykowych. Wykorzystanie do syntezy dodatkowego składnika (glikolu butylenowego lub innych dioli) i modyfikacja radiacyjna elastomerów była rozwiązaniem nowatorskim, a przygotowane tym sposobem materiały wykazują cechy biodegradowalności i potencjał aplikacyjny do medycyny.

W międzyczasie Habilitantka nawiązała współpracę z Zachodniopomorskim Centrum Onkologii, która zaowocowała publikacjami naukowymi.

Reasumując Pani dr inż. Marta Piątek-Hnat współpracowała z University of Akron, Instytutem Chemii i Techniki Jądrowej w Warszawie, Zachodniopomorskim Centrum Onkologii, co potwierdzają realizowane projekty i publikacje. Obecnie Habilitantka realizuje szereg zadań związanych z szeroko rozumianą informacją naukową.

Można zatem stwierdzić, że Pani dr inż. dr inż. Marta Piątek-Hnat spełnia warunek art. 219 ust. 1 pkt. 3 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, dotyczący istotnej aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej.

5. Ocena pozostałej działalności wykazanej w dokumentacji

5.1. Ocena działalności dydaktycznej

Habilitantka w latach 2009 – 2020 była promotorem 13 prac magisterskich i 18 inżynierskich, a także przygotowała 55 recenzji. Opracowała treści programowe do 7 nowych przedmiotów:

- Technologia polimerowych materiałów naturalnych i syntetycznych,
- Podstawy technologii syntezy polimerów i żywic reaktywnych,

- Technologia nanomateriałów polimerowych,
- Technologia nanokompozytów polimerowych,
- Technologia nanomateriałów i nanowłókien polimerowych,
- Nanotechnologia,
- Biochemia i Biomimetyka,
- Przemysłowe laboratorium syntezy i przetwórstwa, tworzyw, włókien i elastomerów.

Prowadziła zajęcia w formie wykładów, laboratoriów na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych pierwszego oraz drugiego stopnia z tematyki szeroko pojętej technologii polimerów.

Habilitantka bardzo aktywnie włączała się we wszelkiego rodzaju aktywności podwyższające kompetencje studentów. Była opiekunem studenckiego koła naukowego Alpha-Reaktywni, którego studenci uczestniczyli w konferencjach, sesjach i innych wydarzeniach, prezentując swoje osiągnięcia, będąc niejednokrotnie wyróżnianym i nagradzanym. Są to m.in.:

- I, III, X Uczelniana Sesja Kół Naukowych Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie,
- 58 Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Chemicznego, Polska Chemia w mieście wolności, Gdańsk,
- IV i V Ogólnopolska Sesja Studenckich Kół Naukowych,
- Ogólnopolska Konferencja Naukowa „Materiały Polimerowe”, Pomerania-Plast,
- II Konferencja „Młodzi Zdolni”.

Ponadto Kandydatka wielokrotnie aktywizowała studentów do udziału w różnych przedsięwzięciach promujących naukę: Festiwal Naukowy E(X)PLORY, Noc Naukowców, Noc Naukowców w Zespole Szkół Ogólnokształcących nr 4 w Szczecinie.

Reasumując, Pani dr inż. Marta Piątek-Hnat do roku 2020 mocno angażowała się w proces dydaktyczny i opiekę nad studenckim kołem naukowym Alpha-Reaktywni, co pozwoliło opublikować szereg prac wraz ze studentami. Na uwagę zasługuje również fakt, że uzyskała również wysokie oceny podczas ankietyzacji, a w 2018 została wybrana NAUCZYCIELEM AKADEMICKIM NA MEDAL w województwie zachodniopomorskim [<https://www.zut.edu.pl/zut-studenci/aktualnosci/article/nauczyciel-akademicki-na-medal-dr-inz-marta-piatek-hnat.html> (dostęp 03.03.2023)].

5.2. Ocena działalności organizacyjnej

Habilitantka była Członkiem Wydziałowej komisji Akredytacyjnej na kierunku Technologia Chemiczna w latach 2014-2015, a w latach 2018-2020 Rady Programowej kierunku: Nanotechnologia. Brała udział w pracach 86 komisji egzaminów dyplomowych. W roku 2010 uczestniczyła w pracach Komitetu Organizacyjnego Konferencji Materiały Polimerowe, Pomerania Plast 2010 r.

Od 2015 roku jest Członkiem Rady Programowej czasopisma „Tworzywa Sztuczne w Przemysle”, a od 2011 roku Polskiego Towarzystwa Kalorymetrii i analizy Termicznej im. Wojciecha Świątosławskiego.

W mojej ocenie na uwagę zasługuje fakt, że obecnie, Pani dr inż. Marta Piątek-Hnat, pracując w Oddziale Informacji Naukowej i Patentowej Biblioteki Głównej ZUT wdrożyła się w tematykę związaną z Otwartą Nauką jak również z Planami Zarządzania Danymi Badawczymi (Data Management Plan DMP).

5.3. Ocena działalności popularyzującej naukę

Pani dr inż. Marta Piątek-Hnat od początku swojej kariery zawodowej angażowała się w działalność popularyzującą naukę, biorąc udział w zajęciach Dziecięcego Uniwersytetu Technologicznego „DUTEK” (10 edycji). Habilitantka również angażowała się w prowadzenie wykładów realizowanych w ramach programu „LUTEK”, które były adresowane do uczniów szkół ponadgimnazjalnych z województwa Zachodniopomorskiego. Brała także udział w programie „Licealista w świecie nauki”, (rok akademicki 2017/2018), w Nocach Naukowców (2008 i 2009 r., 2012 r., 2019 r.), Mocy Naukowców oraz prowadziła zajęcia laboratoryjne dla szkół ponadpodstawowych w ramach promocji wydziału i uczelni w latach 2017-2020, co potwierdza dokumentacja zawarta w załączniku nr 7.

6. Informacja o aktywności naukowej albo artystycznej

Ocena została opracowana zgodnie z wskazówkami RDN wg poniższych punktów.

6.1. Wykaz opublikowanych monografii naukowych (z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w pkt I.1)

Według przedstawionego przez Habilitantkę załącznika nr 5a jest ona autorką monografii, tj. pracy doktorskiej pt.: „*Termoplastyczne elastomery multiblokowe: kopolimery (amido-b-amidy), terpolimery (estero-b-amido- b-amidy): synteza, struktura i właściwości*”. Praca doktorska. Politechnika Szczecińska, Szczecin, 10.07.2006 r. Jednak w mojej ocenie nie można niniejszej publikacji zaliczyć jako monografii, ponieważ nie ma nadanego nr ISBN ani ISSN.

6.2. Wykaz opublikowanych rozdziałów w monografiach naukowych.

Brak

6.3. Informacja o członkostwie w redakcjach naukowych monografii

Brak

6.4. Wykaz opublikowanych artykułów w czasopiśmie naukowych (z zaznaczeniem pozycji niewymienionych jako osiągnięcie naukowe) z bazy Journal Citation Reports (JCR)

Kandydatka wykazała 21 publikacji naukowych, które zostały opublikowane w: Polimery, Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, European Polymer Journal, Polymer Bulletin, Silicone, Przemysł Chemiczny, International Journal of Radiation Research, Archives of Metallurgy and Materials, Polish Journal of Chemical Technology,

KGK- Kautschuk Gummi Kunststoffe, Polymer, z czego 4 ukazały się przed uzyskaniem stopnia doktora.

6.5. *Wykaz opublikowanych artykułów w innych recenzowanych czasopismach naukowych (z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w pkt I) nie uwzględnionych w JCR (z uwzględnieniem czasopism z listy MNiE)*

Habilitantka w autoreferacie wykazała 56 artykułów recenzowanych, z czego 8 ukazało się przed uzyskaniem stopnia doktora, a w 20-stu publikacjach współautorami byli studenci, co potwierdza duże jej zaangażowanie w realizację procesu kształcenia.

6.6. *Wykaz recenzowanych publikacji konferencyjnych i komunikatów konferencyjnych*
Kandydatka w przedłożonej dokumentacji podaje 17 prac opublikowanych w materiałach konferencyjnych jako komunikaty, streszczenia czy pełne teksty przed uzyskaniem stopnia doktora, z czego 7 w materiałach konferencji międzynarodowych. Po doktoracie opublikowała 41 prac, w tym 15 na konferencjach o zasięgu międzynarodowym, z czego w 8 współautorami byli studenci.

6.7. *Wykaz osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych, technologicznych (z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w osiągnięciu)*

Brak.

6.8. *Wykaz publicznych realizacji dzieł artystycznych (z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w osiągnięciu).*

Brak

6.9. *Informacja o wystąpieniach na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych lub artystycznych, z wyszczególnieniem przedstawionych wykładów na zaproszenie i wykładów plenarnych.*

Habilitantka deklaruje, że brała czynny udział w 17 konferencjach międzynarodowych i krajowych (wg punktu II.7 Załącznika pt.: „Wykaz osiągnięć naukowych lub artystycznych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny”). W punkcie II.5 niniejszego załącznika wykazano prezentację 23 referatów lub komunikatów z czego 5 przed uzyskaniem stopnia doktora. Kandydatka przedstawiła również zgodnie z przytoczonym punktem II.5, 35 posterów (w tym 12 przed uzyskaniem stopnia doktora). Poza tym przedstawiała również wyniki swoich badań na cyklicznych seminariach naukowych Instytutu Polimerów, Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie.

6.10. *Informacja o udziale w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych lub międzynarodowych, z podaniem pełnionej funkcji.*

Habilitantka w roku 2010 była członkiem Komitetu Organizacyjnego Konferencji Materiały Polimerowe Pomerania Plast.

6.11. *Informacja o uczestnictwie w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych, z podziałem na projekty zrealizowane i będące w toku realizacji, oraz z uwzględnieniem informacji o pełnionej funkcji w ramach prac zespołów.*

Pani dr inż. Marta Piątek-Hnat brała udział w pracach zespołów realizujących 7 projektów badawczych jako główny wykonawca lub wykonawca.

6.12. *Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych wraz z informacją o pełnionych funkcjach*

Jak deklaruje Kandydatka, od 2011 r. jest Członkiem Polskiego Towarzystwa Kalorymetrii i Analizy Termicznej im. Wojciecha Świątosławskiego. W załączniku nr 7 niniejszej dokumentacji wymieniony jest jeszcze Certyfikat Członka Założyciela Plastic Technology Club, organizacji reprezentującej środowiskowe interesy technologów przetwórstwa tworzyw oraz konstruktorów wyrobów z tworzyw i form, co mojej ocenie powinno być również wykazane.

6.13. *Informacja o odbytych stażach w instytucjach naukowych lub artystycznych, w tym zagranicznych, z podaniem miejsca, terminu, czasu trwania stażu i jego charakteru.*

Habilitantka odbyła jeden zagraniczny staż naukowy od 10.09.2007 do 28.10.2007 w University of Akron (USA) oraz krótkoterminowe staże krajowe wynikające ze współpracy i realizacji badań w Instytucie Chemii i Techniki Jądrowej Warszawa, Klinice Urologii i Onkologii Urologicznej Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego w Szczecinie oraz Zachodniopomorskim Centrum Onkologii. Jednak nie podano dokładnych dat realizowanych staży, a jedynie zakres lat.

6.14. *Członkostwo w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism wraz z informacją o pełnionych funkcjach (np. redaktora naczelnego, przewodniczącego rady naukowej, itp.).*

Pani dr inż. Marta Piątek-Hnat od lutego 2015 roku jest Członkiem Rady Programowej czasopisma „Tworzywa Sztuczne w Przemysle”.

6.15. *Informacja o recenzowanych pracach naukowych lub artystycznych, w szczególności publikowanych w czasopismach międzynarodowych.*

Habilitantka deklaruje, że recenzuje artykuły publikowane w: Journal of Applied Polymer Science, Iranian Polymer Journal, Polymer Bulletin, Polish Journal of Chemical Technology, Polymers.

6.16. *Informacja o uczestnictwie w programach europejskich lub innych programach międzynarodowych.*

Brak

6.17. *Informacja o udziale w zespołach badawczych, realizujących projekty inne niż określone w pkt. 11.9.*

Brak

6.18. *Informacja o uczestnictwie w zespołach oceniających wnioski o finansowanie badań, wnioski o przyznanie nagród naukowych, wnioski w innych konkursach mających charakter naukowy lub dydaktyczny.*

Brak

7. Informacja o współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym

7.1. *Wykaz dorobku technologicznego.*

Brak

7.2. *Informacja o współpracy z sektorem gospodarczym.*

Współpraca Habilitantki z sektorem gospodarczym opiera się głównie na roli eksperta w zakresie:

- doradztwa i badań stopnia usieciowania materiałów EVA (regularne badania) - firma Selfa,
- oceny składu mieszanki gumowej - firma Bridgestone, Stargard
- kontroli i oceny procesu technologicznego produkcji blatów ogrodowych z polimerobetonów, konsultacji składu mieszanki i interpretacja wyników badań - firma Rivaal, Łobez,
- doradztwa technologicznego w produkcji polimerobetonów i przeprowadzaniu badań procesu utwardzania i właściwości mechanicznych w różnych warunkach atmosferycznych - firma Sun Garden, Malanów
- oceny właściwości mechanicznych, twardości, właściwości termicznych oraz składu kauczuków naturalnych typu Smoked Shweet (RSS) importowanych z Kambodży, a także w interpretacji dokumentacji i kart charakterystyki produktów - firma HERMOD.

7.3. *Uzyskane prawa własności przemysłowej, w tym uzyskane patenty, krajowe lub międzynarodowe.*

Habilitantka wskazała dwa patenty, których jest współautorką, tj.:

- M. El Fray, M. Piątek – Hnat „Nanokompozyt elastomerowy i sposób wytwarzania nanokompozytu elastomerowego” nr PL 208936 / 20.06.2011,
- Z. Czech, M. Piątek-Hnat, A. Butwin, U. Głuch, E. Madejska „Sposób wytwarzania samoprzylepnych klejów poliestrowych” nr PL 214060 / 03.07.2013.

7.4. *Informacja o wdrożonych technologiach.*

Brak

7.5. *Informacja o wykonanych ekspertyzach lub innych opracowaniach wykonanych na zamówienie instytucji publicznych lub przedsiębiorców.*

Kandydatka jest autorem lub współautorem (nie jest to jasno zdefiniowane) 4 ekspertyz dla firmy Selfa (regularne badania), Bridgestone (Stargard), Sun Garden (Malanów), Rivaal, Lobez oraz HERMOD.

7.6. *Informacja o udziale w zespołach eksperckich lub konkursowych.*

Brak

7.7. *Informacja o projektach artystycznych realizowanych ze środowiskami pozaartystycznymi.*

Brak

8. Informacje naukometryczne

8.1. *Informacja o punktacji Impact Factor (w dziedzinach i dyscyplinach, w których parametr ten jest powszechnie używany jako wskaźnik naukometryczny).*

Wartość Impact Factor Habilitantki wg danych z bazy Journal Citation Reports/Clarivate Analytics: 65,702 po uzyskaniu tytułu doktora.

8.2. *Informacja o liczbie cytowań publikacji wnioskodawcy, z oddzielnym uwzględnieniem autocytowań.*

Cytowania prac, w których Habilitantka jest współautorem wynoszą: wg Scopus (bez autocytowań): 158 (117), wg Web of Science (bez autocytowań): 153 (113).

8.3. *Informacja o posiadanym indeksie Hirscha.*

Indeks Hirscha wg Web of Science wynosi 6, a wg Scopus - 7.

8.4. *Informacja o liczbie punktów MEiN*

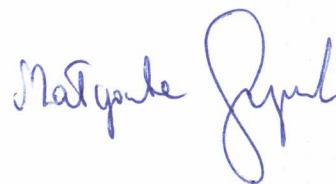
Liczba punktów za prace publikowane przez Panią dr inż. Martę Piątek-Hnat wynosi 2142. Punktacja jest obliczona na podstawie stosownych przepisów, opublikowanych przez MEiN.

Należy zaznaczyć, że podane w punktach 8.1 – 8.4 wartości wskaźników są danymi na dzień składania przez Habilitantkę wniosku.

9. Wniosek końcowy

W oparciu o szczegółową ocenę cyklu 9 publikacji, a także przedstawioną charakterystykę dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego stwierdzam, że dorobek naukowy Pani dr inż. Marty Piątek-Hnat spełnia ustawowe wymogi stawiane kandydatom do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego określone w stosownych

przepisach prawa. Niniejszym popieram wniosek Pani dr inż. Marty Piątek-Hnat o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria materiałowa.

A handwritten signature in blue ink, reading "Martyna Piątek-Hnat". The signature is written in a cursive style with a large, looped initial 'M'.