



Zachodniopomorski
Uniwersytet
Technologiczny
w Szczecinie



Katedra
Inżynierii Polimerów
i Biomateriałów

prof. dr hab. inż. Mirosława El Fray

tel: (+48) 91 499 48 28

fax: (+48) 91 499 40 98

Email : mirfray@zut.edu.pl

Recenzja

dorobku naukowego dr inż. **Anny Marzec**
ze szczególnym uwzględnieniem osiągnięcia
pt. **"Właściwości pigmentów organiczno-nieorganicznych i ich zastosowanie
w kompozytach polimerowych"**
i istotnej aktywności naukowej w związku z postępowaniem o nadanie stopnia
doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie
technologia chemiczna

Recenzję opracowano na zlecenie Wydziału Chemicznego Politechniki Łódzkiej, pismo z
dnia 30.09.2019 r.

1. Wprowadzenie

Problematyka związana z wybarwianiem materiałów polimerowych i kompozytowych przy użyciu pigmentów stanowi interesujący nurt zarówno badań podstawowych (poznawczych) jak i stosowanych. Pigmenty jako związki organiczne, nieorganiczne lub organiczno-nieorganiczne, mogą być otrzymywane różnymi metodami, gdzie w przypadku tych ostatnich, różnego rodzaju nośniki, takie jak krzemionka, ditlenek tytanu czy wodorotlenki warstwowe zyskują na co raz większej popularności. Połączenie najbardziej korzystnych cech pigmentów organicznych, takich jak duża intensywność wybarwienia z dobrą odpornością na działanie światła, temperatury i rozpuszczalników organicznych pigmentów nieorganicznych przemawia za intensywnym poszukiwaniem nowych pigmentów organiczno-nieorganicznych. Jednym z kierunków poszukiwań jest wykorzystywanie wodorotlenków warstwowych, zwłaszcza glinowo-magnezowych do otrzymywania takich pigmentów metodą lakowania.

Przedstawiony do recenzji dorobek habilitacyjny dr inż. Anny Marzec zawiera się w wyżej zarysowanym nurcie badawczym i poświęcony jest zagadnieniom opracowania nowych środków barwiących organiczno-nieorganicznych, które w polimerach mogłyby także spełniać rolę dodatków poprawiających właściwości użytkowe materiałów.

Wybór tematyki badawczej dokonany przez Habilitantkę, łączący aspekty wytwarzania nowych nośników barwiących oraz badania wpływu otrzymanych pigmentów organiczno-

nieorganicznych na właściwości użytkowe polimerów, uważam za interesujący dla przemysłu materiałów polimerowych, a zwłaszcza mieszanek elastomerowych.

2. Charakterystyka ogólna

Dr inż. Anna Marzec ukończyła studia na Politechnice Łódzkiej i jest absolwentką studiów magisterskich na Wydziale Chemicznym, które ukończyła w 2008 roku na kierunku Technologia chemiczna. Stopień naukowy doktora nauk technicznych w dyscyplinie technologia chemiczna uzyskała w 2014 roku na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej i na Uniwersytecie Lyon 1, Claude Bernard, za pracę pt. "The effect of dyes pigments and ionic liquids on the properties of elastomer composites".

Habilitantka została zatrudniona w 2015 roku jako technolog w Instytucie Technologii Polimerów i Barwników Wydziału Chemicznego Politechniki Łódzkiej, a od 2016 roku jest zatrudniona w tej samej jednostce na stanowisku adiunkta. Zainteresowania naukowe barwnikami i pigmentami towarzyszą Habilitantce w całej Jej karierze, począwszy od pracy magisterskiej po doktorat i habilitację. Na dorobek naukowy Habilitantki przed doktoratem składa się 7 publikacji w czasopismach indeksowanych w bazach JCR, takich jak m.in. *European Polymer Journal*, *Express Polymer Letters*, *Polymer International*, *Journal of Polymer Engineering i Przemysł Chemiczny*. Są to publikacje w czasopismach o uznanej randze w nauce o materiałach polimerowych i wskazują na istotne znaczenie tematyki badawczej podejmowanej przez Habilitantkę. O aktualności tematyki związanej z pigmentami kompozytowymi świadczy fakt, że badania, które Habilitantka przeprowadziła w okresie przed obroną doktoratu dotyczyły barwników i pigmentów w kompozytach polimerowych i były realizowane w ramach projektu badawczego zamawianego, w którym Habilitantka była wykonawcą.

3. Ocena jednotematycznego cyklu publikacji stanowiących podstawę wystąpienia z wnioskiem habilitacyjnym

Jednotematyczny cykl publikacji dr inż. Anny Marzec zatytułowany „*Właściwości pigmentów organiczno-nieorganicznych i ich zastosowanie w kompozytach polimerowych*” jest podstawą do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego zgodnie z art. 16 ust. 2 pkt. 1 obowiązującej Ustawy o stopniach i tytule naukowym oraz stopniach i tytule z zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r. i stanowi syntetyczne ujęcie tematyki badawczej z zakresu technologii chemicznej materiałów polimerowych. Tematykę badawczą Habilitantka podsumowała na 29 stronach maszynopisu, jako komentarz do 9 prac opublikowanych w czasopismach z tzw. listy filadelfijskiej.

Autorka podzieliła opracowanie na wstęp, cel i zakres pracy, omówienie wyników oraz podsumowanie. W pierwszej części autoreferatu Habilitantka skupiła się na zaprojektowaniu i otrzymaniu nowych układów organiczno-nieorganicznych przez strącanie barwników naturalnych i syntetycznych. Jako nośniki nieorganiczne Habilitantka zastosowała wodorotlenki glinowo-magnezowe o zróżnicowanym udziale jonów glinu i magnezu, a jako substancje barwne – związki antrachinonowe i azowe. Autorka wykorzystała w swoich badaniach wodorotlenki glinowo-magnezowe o udziale Al:Mg jak 30:70 i 70:30 oraz alizarynę, czyli 1,2-dihydroksyantrachinon. Stosując spektrometrię mas jonów wtórnych (TOF-SIMS) oraz spektroskopię fotoelektronów w zakresie rentgenowskim (XPS), Habilitantka wykazała, że użyte wodorotlenki glinowo-magnezowe stabilizują alizarynę poprzez oddziaływania barwnik-magnez i barwnik-glin. Podobne oddziaływania Habilitantka zaobserwowała dla wodorotlenków glinowo-magnezowych o udziale Al:Mg jak 20:8. Ponadto, dzięki pomiarom termogravimetrycznym (TGA), Habilitantka wykazała, że nowe układy charakteryzują się

dobrą odpornością termiczną, a dzięki pomiarom kolorymetrycznym, udowodniła także wzrost odporności barwnika na działanie promieniowania UV. Zupełnie inne zachowanie wykazał kwas karminowy zastosowany jako substancja organiczna w układach z wodorotlenkami glinowo-magnezowymi, tj. nie wpłynął na poprawę stabilności termicznej układu, podczas gdy lawson (2-hydroksy-1,4-naftochinon) zachował się podobnie jak alizaryna. Wyniki badań Habilitantka zawarła w pracach opublikowanych w czasopismach *Journal of Industrial and Engineering Chemistry* (IF=4,841), *Materials* (IF=2,467) i *Molecules* (IF=3,098).

W swoich badaniach Habilitantka wykorzystała również barwniki monoazowe. Stosując techniki spektroskopowe, tj. ^{13}C NMR, Habilitantka wykazała występowanie oddziaływań pomiędzy jonami Mg^{2+} oraz barwnikami monoazowymi w pigmentach. Zsyntezowane przez Habilitantkę barwniki monoazowe zawierały bowiem grupy karboksylowe, które stanowiły centra aktywne zdolne do oddziaływań z wodorotlenkami glinowo-magnezowymi.

Prowadząc badania, w których Habilitantka w sposób systematyczny zmieniała udział jonów glinu do magnezu i wprowadzała równe barwniki azowe, Pani dr Marzec wykazała, że tworzenie pigmentów organiczno-nieorganicznych przy użyciu tych barwników zależy zarówno od powierzchni właściwej wodorotlenku jak i zawartości jonów magnezu w jego strukturze. Ponadto, wykazała, że *zaproponowana metoda otrzymywania pozwoliła na efektywną transformację barwników w ich formy pigmentowe, charakteryzujące się zwiększoną nierozpuszczalnością i stabilnością koloru*. Wyniki tych badań Autorka przedstawiła w artykułach opublikowanych w takich czasopismach jak *Dyes and Pigments* (IF=3,767), *Molecules* (IF=3,098) i *Materials* (IF=2,467).

Kolejnym zagadnieniem badawczym podjętym przez Habilitantkę były prace związane z oceną pigmentów organiczno-nieorganicznych jako środków barwiących w wybranych kauczukach, tj. kauczuku butadienowo-akrylonitrylowym (NBR) sieciowanym siarkowym zespołem sieciującym oraz w kauczuku etylenowo-propylenowym (EPM) sieciowanym nadtlakiem dikumylu. Habilitantka wykazała, że w zależności od budowy chemicznej zastosowanego związku organicznego w pigmentach organiczno-nieorganicznych, można uzyskać nie tylko zadowalający efekt wybarwienia, ale również kontrolować kinetykę sieciowania kauczuków poprzez różną strukturę krystalograficzną zastosowanych pigmentów. Obserwowany wzrost gęstości sieci w przypadku pigmentu wykazującego strukturę krystaliczną podobną do nośnika (wodorotlenku glinowo-magnezowego), znalazł swoje odzwierciedlenie w polepszonych właściwościach mechanicznych oraz barierowych, ze względu na zastosowanie nośnika o strukturze warstwowej. Innym, ciekawym efektem poprawy właściwości dzięki wprowadzeniu pigmentów organiczno-nieorganicznych do kauczuku NBR i EPM była redukcja palności polimerów. Takiego efektu należało się jednak spodziewać gdyż tlenki i wodorotlenki metali są znane jako dodatki opóźniające palność polimerów. W odniesieniu do innego rodzaju polimeru, tj. kopolimeru etylenowo-norbornenowego (EN), Habilitantka przebadła wpływ opracowanych pigmentów zawierających kwas karminowy i lawson na procesy starzenia polimeru. Stosując liczne techniki eksperymentalne Habilitantka wykazała, że przeciwstarzeniowe działanie pigmentów organiczno-nieorganicznych w kompozytach EN wynika głównie ze zdolności absorpcji/odbicia promieniowania przez zastosowane związki barwne. Wyniki tych badań Habilitantka szczegółowo przeanalizowała w pracach opublikowanych w dwóch artykułach w *Polymers* (IF=2,935) oraz w *Polymer Degradation and Stability* (IF=3,193).

Podsumowanie przeprowadzonych prac w omawianym cyklu publikacji Habilitantka zawarła w zwięźle sformułowanych siedmiu podpunktach uwypuklających najważniejsze osiągnięcia badawcze. Do najważniejszych osiągnięć poznawczych Habilitantki należy zaproponowanie mechanizmu formowania pigmentów organiczno-nieorganicznych na podstawie wykorzystania pomiarów metodą TOF-SIMS, XPS i ^{13}C NMR oraz wykazanie, że opracowane przez Habilitantkę pigmenty organiczno-nieorganiczne mogą spełniać rolę

wielofunkcyjnych dodatków wpływających na właściwości mechaniczne, barierowe, uniepalniające i przeciwstarzeniowe.

Uważam, że dorobek naukowy dr inż. Anny Marzec stanowiący jednotematyczny cykl publikacji na temat „*Właściwości pigmentów organiczno-nieorganicznych i ich zastosowanie w kompozytach polimerowych*” jest ciekawą próbą spojrzenia na problematykę wytwarzania nowoczesnych pigmentów organiczno-nieorganicznych z zastosowaniem prostych technik oraz ich wykorzystania w kompozytach polimerowych. Podjęte w przedstawionych publikacjach wątki badawcze mieszczą się w obecnych trendach rozwoju nauki o technologii materiałów polimerowych, a zwłaszcza kompozytów i przeprowadzone badania mają charakter poznawczy. Udział dr Marzec w przedstawionych pracach jest dobrze zdefiniowany i wynosił 55-65%, oraz obejmował głównie planowanie (koncepcję) badań, ich przeprowadzenie, analizę wyników i przygotowanie tekstu do publikacji. W jednej pracy, udział dr Marzec wynosił 95%. Ranga czasopism, w których ukazały się wszystkie prace Habilitantki jest wysoka, czego odzwierciedleniem jest $IF > 2$ i 3. W 7 z 9 artykułów Habilitantka jest pierwszym autorem, a we wszystkich pracach jest autorem do korespondencji.

4. Ocena dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego habilitanta

Sumarycznie, dr inż. Anna Marzec posiada w swoim dorobku naukowym 20 publikacji w czasopismach z listy filadelfijskiej. Z tego 13 prac indeksowanych powstało po uzyskaniu stopnia doktora. Należy tu wymienić takie czasopisma jak *Journal of Industrial and Engineering Chemistry* (czasopismo o najwyższym IF w dorobku Habilitantki, $IF=4,841$), *Dyes and Pigments* ($IF=3,767$), *Molecules* ($IF=3,098$), *Materials* ($IF=2,467$). Łączna wartość IF dla artykułów po doktoracie wynosi 36,95, a średni IF na jedną opublikowaną pracę wynosi 2,84. Dorobek naukowy Habilitantki mierzony rangą czasopism, w których opublikowane zostały wyniki prac naukowych jest stosunkowo dobry jak na obszar nauki o polimerach. Według bazy *Web of Science*, prace Habilitantki były cytowane 73 razy (bez autocytowań), a indeks $h=4$.

Należy podkreślić, że w dorobku Habilitantki znajduje się również 6 udzielonych patentów, osiem zgłoszeń patentowych, 4 publikacje w materiałach konferencyjnych i 2 rozdziały w monografiach. Habilitantka przedstawiła dorobek konferencyjny (22 konferencje krajowe i międzynarodowe), z czego 4 prace wygłosiła osobiście na konferencjach krajowych i międzynarodowych. Nie jest to jednak zbyt bogaty dorobek Habilitantki. Dr Marzec legitymuje się kilkumiesięcznym podoktorskim stażem przemysłowym oraz dwoma stażami zagranicznymi z okresu przed doktoratem na Uniwersytecie Claude Bernard w Lyon, które pozwoliły Jej na uzyskanie podwójnego doktoratu polsko-francuskiego.

Dr inż. Marzec jest osobą wykazującą aktywność w zakresie pozyskiwania środków finansowych na prowadzenie badań gdyż była kierownikiem projektu badawczego „Miniatura” finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki (NCN) oraz uczestniczyła w realizacji 5 projektów badawczych. Habilitantka umiejętnie korzystała z dofinansowania dostępnego na poziomie Wydziału Chemicznego Politechniki Łódzkiej, uzyskując czterokrotnie dofinansowanie w ramach „Funduszu Młodych Naukowców”.

Jednocześnie, dr inż. A. Marzec legitymuje się dosyć wysoką aktywnością dydaktyczną i organizacyjną na rzecz macierzystej uczelni i wydziału, biorąc udział w wydarzeniach promocyjnych i popularyzujących naukę. Dr inż. Marzec prowadziła szereg zajęć ze studentami I i II stopnia studiów z takich przedmiotów jak Reologia polimerów, Polimery w zastosowaniach specjalnych, Zaawansowane metody badań materiałów, Podstawy technologii przetwórstwa polimerów, i innych. Habilitantka prowadzi również zajęcia na kierunku anglojęzycznym. Była opiekunką 3 prac magisterskich oraz 7 prac inżynierskich oraz pełni rolę promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim mgr inż. Bolesława Szadkowskiego. W autoreferacie jednak podano błędny (niepełny) tytuł rozprawy.

Dr. Marzec wykonała ponad 11 recenzji manuskryptów do różnych czasopism (np. *Polymers, European Polymer Journal, eXPRESS Polymer Letters*).

Dorobek naukowy, dydaktyczny i organizacyjny Kandydatki uwzględniając kryteria wymagań stawianych kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 roku w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego. został zestawiony w Tabeli 1.

Tabela 1. Osiągnięcia Habilitantki dotyczące pozostałych wymagań stawianych kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego (dorobek po doktoracie).

Kryterium wg. Załącznika 2 do Rozporządzenia z dnia 19 stycznia 2018 i Ustawy (Dz. U. Nr 65, poz. 595, z późn. zm.)	Wypełnienie kryterium (tak/nie i liczba)
Dorobek naukowo-badawczy	
Autorstwo lub współautorstwo publikacji naukowych w czasopismach znajdujących się w bazie <i>Journal Citation Reports (JCR)</i>	Tak/13
Autorstwo zrealizowanego oryginalnego osiągnięcia projektowego, konstrukcyjnego lub technologicznego	Nie
Udzielone patenty, zgłoszenia patentowe, wzory użytkowe	Tak/3 (6 zgłoszeń)
Wynalazki oraz wzory użytkowe i przemysłowe, które uzyskały ochronę i zostały wystawione na międzynarodowych lub krajowych wystawach lub targach	Nie
Autorstwo lub współautorstwo monografii, publikacji naukowych w czasopismach międzynarodowych lub krajowych innych niż znajdujące się w bazach lub na liście JCR	Tak/1
Autorstwo lub współautorstwo opracowań zbiorowych, katalogów zbiorów, dokumentacji prac badawczych, ekspertyz	Tak
Sumaryczny <i>impact factor</i> publikacji naukowych według listy <i>Journal Citation Reports (JCR)</i>	36,95
Liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science (WoS)	82
Indeks Hirscha opublikowanych publikacji według bazy Web of Science (WoS)	4
Kierowanie międzynarodowymi lub krajowymi projektami badawczymi lub udział w takich projektach	Tak/1
Międzynarodowe lub krajowe nagrody za działalność naukową	Nie
Wygłoszenie referatów na międzynarodowych lub krajowych konferencjach tematycznych	Tak/4
Dorobek dydaktyczny i popularyzatorski oraz współpraca międzynarodowa	
Uczestnictwo w programach europejskich i innych programach międzynarodowych	Tak
Udział w międzynarodowych lub krajowych konferencjach naukowych	Tak
Udział w komitetach organizacyjnych międzynarodowych lub krajowych konferencji	Nie
Otrzymane nagrody i wyróżnienia inne niż wymienione wyżej	Nie
Udział w konsorcjach i sieciach badawczych	Tak
Kierowanie projektami realizowanymi we współpracy z naukowcami z innych ośrodków polskich i zagranicznych, a w przypadku badań stosowanych we współpracy z przedsiębiorstwami	Nie
Udział w komitatach redakcyjnych i radach naukowych czasopism	Nie
Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych	Nie
Osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki	Tak

Opieka naukowa nad studentami	Tak
Opieka naukowa nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego, z podaniem tytułów rozpraw doktorskich	Tak/1 promotor pomocniczy
Staże w zagranicznych lub krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich	Nie
Wykonanie ekspertyz lub innych opracowań na zamówienie organów władzy publicznej, samorządu terytorialnego, podmiotów realizujących zadania publiczne lub przedsiębiorców	Tak
Udział w zespołach eksperckich i konkursowych	Nie
Recenzowanie projektów międzynarodowych lub krajowych	Nie
Recenzowanie publikacji w czasopismach międzynarodowych i krajowych	Tak/11

Podsumowanie tej części osiągnięć Habilitantki pokazuje, że spełnia Ona większość kryteriów zawartych w odpowiednim rozporządzeniu MNiSW z dnia 19 stycznia 2018 roku, w tym tak ważne kryterium w ocenie samodzielnego pracownika naukowego jak kierowanie projektem badawczym pozyskiwanym w ramach konkursów, doświadczenie w postaci staży (krajowe/zagraniczne) i doświadczenie w wygłaszaniu referatów na konferencjach krajowych/zagranicznych. Niewypełnienie wielu kryteriów jest zapewne związane ze stosunkowo krótkim okresem działalności Habilitantki po doktoracie (obrona w 2014 roku).

5. Wnioski końcowe

Podsumowując stwierdzam, że dr inż. Anna Marzec przedstawiła do oceny osiągnięcia habilitacyjne udokumentowane zbiorem 9 publikacji w czasopismach z tzw. listy filadelfijskiej. Publikacje zostały opublikowane w czasopismach o uznanej randze międzynarodowej, a ich współczynnik oddziaływania (IF) mieści się w przedziale od 2,467 do 4,841, a średni IF przypadający na jedną publikację wynosi 3,2. Zakres merytoryczny osiągnięcia mieści się w dyscyplinie technologia chemiczna, i z całym przekonaniem mogę uznać, że dorobek Kandydatki wnosi znaczący wkład w rozwój tej dyscypliny naukowej w obszarze pigmentów i kompozytów polimerowych. Pozostałe osiągnięcia naukowe przedstawione w opublikowanych artykułach, materiałach konferencyjnych i rozdziałach w monografiach pokonferencyjnych są ilościowo zauważalnym wkładem Habilitantki w rozwój nauki o technologii materiałów polimerowych. Umiejętność kierowania projektem badawczym i tym samym umiejętność zdobywania środków na realizację badań naukowych oraz doświadczenie w postaci stażu przemysłowego i wygłaszania referatów na konferencjach naukowych (krajowych i zagranicznych), upoważniają mnie do stwierdzenia, że wkład Autorki w rozwój technologii chemicznej jest znaczący.

Dlatego, udzielam pozytywnej rekomendację Radzie Wydziału Chemicznego Politechniki Łódzkiej w sprawie dopuszczenia Kandydatki do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

Szczecin, 11 listopada 2019 r.

