



Politechnika
Śląska

Wydział Chemiczny
Katedra Fizykochemii i Technologii Polimerów
ul. Strzody 9, 44-100 Gliwice

prof. dr hab. inż.
Dorota NEUGEBAUER

Gliwice, 15.02.2024

**Ocena osiągnięcia naukowego pt.
„Nanokompozyty elastyczne modyfikowane z wykorzystaniem
nanonapelniaczy białych”
oraz dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego
Pani dr inż. Magdaleny Lipińskiej
w związku z prowadzonym postępowaniem habilitacyjnym**

Zestaw dostarczonych dokumentów zawierał wniosek Kandydatki o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dyscyplinie nauki chemiczne. Do wniosku załączono autoreferat (w wersji polskiej i angielskiej), wykaz osiągnięć naukowych wraz z informacją o osiągnięciach dydaktycznych i organizacyjnych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki, kopie artykułów stanowiących podstawę habilitacji wraz z oświadczeniami współautorów oraz kopię dyplomu uzyskania stopnia naukowego doktora.

Pani dr inż. Magdalena Lipińska ukończyła studia na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej w 1998 roku pracą magisterską, która obejmowała tematykę wytwarzania sztywnej pianki poliuretanowej realizowaną pod opieką prof. Włodarczyka. Po czym Kandydatka podjęła studia doktoranckie na tym samym Wydziale prowadząc badania w zakresie „Właściwości elastomerów napelnionych zmodyfikowanym węglanem wapnia” pod opieką prof. Zaborskiego, które zakończyła uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych w zakresie technologii chemicznej w 2003 roku. Następnie dr Lipińska rozpoczęła pracę w Politechnice Łódzkiej w Instytucie Technologii Polimerów i Barwników jako adiunkt, w tym przez 2-letni okres na stanowisku starszego wykładowcy oraz w grupie pracowników dydaktycznych, a od października 2020 roku jako pracownik badawczo-dydaktyczny. W tym czasie odbyła także studia podyplomowe w zakresie zarządzania zasobami ludzkimi (2001r.), komercjalizacji nauki i technologii (2010r.) oraz 5 zagranicznych staży naukowych (w sumie 32 m-ce).

Ocena dorobku naukowego

Dr inż. Magdalena Lipińska rozpoczęła badania materiałów elastycznych z udziałem napelniacza jeszcze podczas swojej pracy doktorskiej. W późniejszym czasie kontynuowała prace badawcze nad opracowaniem nowych materiałów kompozytowych na bazie elastomerów mając na uwadze poprawę ich właściwości użytkowych, w tym właściwości termicznych, lepkosprężystych i mechanicznych. W tym celu swoje zainteresowanie skupiła także na niekonwencjonalnych napelniaczach. Ponadto, Habilitantka dostrzegła potencjał w modyfikacjach chemicznych matrycy lub napelniacza, które stosowała jako skuteczną strategię w ulepszaniu właściwości nanokompozytów. Poszukiwania te doprowadziły do uzyskania nowatorskiego połączenia matrycy z poliestru biodegradowalnego i napelniacza białego, które może być proekologiczną alternatywą dla konwencjonalnych układów stosowanych w przemyśle elastomerowym.

W swoim dorobku naukowym Kandydatka posiada 43 publikacje, w tym 34 indeksowane w bazie Scopus i 38 po uzyskaniu stopnia doktora oraz 3 udzielone patenty (2x2012r., 2013r.). Zgodnie z danymi bibliograficznymi sumaryczna wartość współczynnika wpływu (IF) wynosi 57,946 (wg punktacji w roku publikacji) i 2190 punktów MEiN (wg wykazu z dn. 21.12.2021), w tym po doktoracie odpowiednio 55,537 i 2030. Wykazane publikacje były cytowane 147 razy (bez autocytowań 133), co składa się na indeks Hirscha o wartości 8 wg bazy Scopus. W bazie WoS na dzień 22.01.2024 wykazane są dodatkowe 2 publikacje z 2023 roku współautorstwa dr Lipińskiej (*Materials* IF=3,4 140 pkt i *Materials Today Communications*, IF = 3,8 70 pkt), które zostały opublikowane już po złożeniu wniosku. Dorobek konferencyjny obejmujący 56 prezentacji, w tym 16 ustnych, wskazuje na poprawną aktywność Habilitantki w tym obszarze działalności.

Cykl wybranych prac naukowych stanowiących podstawę osiągnięcia habilitacyjnego obejmuje 11 artykułów z okresu 2011-2022, z czego 9 jest opublikowanych w indeksowanych czasopiśmie, w większości o IF w zakresie 2,843-4,967 (wg roku publikacji), a dla pozostałych (H1 i H3) IF wynosi poniżej 1,5 oraz 2 monografie (2017r. i 2021r.). Łącznie dla cyklu publikacji IF osiąga wartość 29,111 (wg roku publikacji) i 830 punktów ministerialnych (wg 2021 r.). Wkład Kandydatki, która jest pierwszym autorem (z wyjątkiem H5 i H7) i korespondencyjnym autorem (H3-H4, H6 i H8), w tych współautorskich pracach (zazwyczaj 2-3 autorów, z wyjątkiem H5 i H7, gdzie jest 7-10 autorów), został oszacowany średnio na 62,5% (30-90%), podczas, gdy publikacje H9-H11 są monoautorskie.

Ocena osiągnięcia naukowego

Badania przedstawione przez dr Lipińską w ramach osiągnięcia habilitacyjnego obejmują nanokompozyty elastyczne. Szeroki zakres stosowanych matryc stanowią kauczuk naturalny, kauczuki syntetyczne, usieciowane żywice polimerowe i polimery biodegradowalne, które także były mieszane ze sobą tworząc układy dwuskładnikowe/dwuelastomerowe. Z kolei jako wypełniacze użyto warstwowy minerał montmorylonit (MTT), warstwowe podwójne wodorotlenki (LDH) oraz poliedryczne oligomeryczne silseskwioxany (POSS), sklasyfikowane jako tzw. białe napelniacze, które obok podstawowego działania wzmacniającego zwiększają atrakcyjność produktu ze względu na możliwość barwienia.

W związku z tym, MMT dodano do kopolimerów etylenowo-propylenowego (EPM) lub etylenowo-propylenowo-dienowego (EPDM) sieciowanych rodnikowo nadtlakiem dikumylu jako układów jednoelastomerowych [H1]. Ponadto, EPM funkcjonalizowano za pomocą 2-izopropenylo-2-oksazoliny (IPO) zwiększając sztywność wulkanizatów ze względu na wzrost gęstości usieciowania materiałów wynikającej z większej zawartości tworzących się węzłów sieci, które wykazywały zdolność rozpadu pod wpływem par amoniaku. Właściwości mechaniczne poprawiono poprzez wymieszanie wspomnianych kopolimerów z kauczukiem naturalnym (NR) przygotowując układy dwuelastomerowe (EPM/NR/MMT, EPDM/NR/MMT). Zaś obecność IPO aktywowała działanie napelniacza zwiększając wytrzymałość wulkanizatów na rozciąganie. Wprowadzone modyfikacje wpłynęły także na odporność na proces starzenia układów. Z kolei w blendach z uwodornionym kauczukiem butadienowo-akrylonitrylowym (EPR/HNBR/MMT) zastosowano funkcjonalizację za pomocą nanocząstek POSS (metakryloksypropyloizobutylo-POSS (MIB-POSS) i oktawinylo-POSS) jako dodatku wspomagającego proces sieciowania rodnikowego [H4]. W szczególności ten pierwszy okazał się użyteczny jako czynnik kompatybilizujący wpływając na morfologię układu i jego strukturę dwufazową, ale także korzystny ze względu na uzyskanie lepszych właściwości dynamicznych nanokompozytu (EPR/HNBR/MIB-POSS/MMT) wynikających z jednorodnej dyspersji napelniacza w układzie. Kolejna modyfikacja polegała na szczepieniu łańcuchów poliakryloamidu (PAm) na powierzchni

mineralnego napelniacza za pomocą kontrolowanej metody ATRP [H5]. Otrzymane hybrydowe nanocząstki (MTT-g-PAm) pokryte warstwą organiczną o działaniu kompatibilizującym zastosowano w układzie dwuskładnikowym nanokompozytu z kauczukiem metylowinylsilikonowym (EPDM/MVQ). Efekt ten udało się wzmocnić poprzez funkcjonalizację kauczuku EPDM za pomocą kwasu sorbowego. Łańcuchy PAm ulegały spęczeniu przez łańcuchy elastomerowe, na skutek oddziaływań grup karboksylowych z grupami aminowymi na powierzchni napelniacza, wpływając na stabilizację morfologii i poprawę właściwości lepkosprężystych. Badania wykazały, że długość łańcuchów PAm i gęstość ich szczywienia na powierzchni napelniacza odgrywa kluczową rolę w sterowaniu morfologią układu poprzez zmiany krystaliczności fazy MVQ [H7]. W przypadku długich łańcuchów PAm dyspersja napelniacza i morfologia układu była bardziej jednorodna, a mniejsza gęstość szczywienia długich łańcuchów PAm ułatwiała penetrację i tworzenie oddziaływań z matrycą. Napelniaz MMT zastosowano także w żywicach epoksydowych na bazie eteru diglicydyowego bisfenolu A (DGEBA) usieciowanego za pomocą polieteroaminy (Jeffamine D-2000, prepolimer polioksypropylenowy $DP_n \sim 33$) [H2], gdzie poprzez różną procedurę otrzymywania kompozytu badano wpływ na uzyskaną nanostrukturę, stopień interkalacji i eksfoliacji napelniacza oraz właściwości mechaniczne układu.

Podwójne warstwy wodorotlenków (LDH Mg-Al), które zawierają kationy metali i znajdują zastosowanie jako czynniki sieciujące jonowo nanokompozyty elastyczne, a jednocześnie mogą być dodatkiem wzmacniającym w nanostrukturach interkalowanych lub eksfoliowanych warstw, zostały użyte do sieciowania jonowego karboksylovanego kauczuku XNBR [H6]. Obecność grup hydroksylowych na powierzchni ułatwiała oddziaływania napelniaz/napelniaz, które dla napelniaczy o niższej zawartości Mg wykazujących silniejszą tendencję do tworzenia własnej struktury powodowała wzrost lepkości i wpływała na temperaturę i kinetykę sieciowania jonowego oraz strukturę utworzonej sieci jonowej i zachowanie lepkosprężyste elastomeru. W przypadku silnej tendencji do agregacji napelniacza, dostępność do aktywnych miejsc w procesie sieciowania i tworzenie wiązań jonowych między grupami funkcyjnymi karboksylovanego kauczuku a jonami metali LDH było utrudnione, zwiększając udział polarnych oddziaływań między grupami karboksylowymi i grupami hydroksylowymi LDH. Dalsze badania prowadzono na zmodyfikowanym LDH, na powierzchni którego immobilizowano ciecze jonowe (IL) wykazujące aktywność antybakteryjną i antygrzybiczną, tj. z kationem benzalkoniowym, didecyldimetyloamoniowym, acesulfamu, sacharyniowym. Wpływ IL zbadano na podstawie sieciowania jonowego karboksylovanego kauczuku XNBR i sieciowania rodnikowego uwodornionego kauczuku HNBR [H10]. Tego typu modyfikacja prowadziła do tworzenia się klasterów jonowych o bardziej uporządkowanej strukturze zwiększając stopień dyspersji LDH w układach elastomerowych. Dodatkowym atutem tworzących się podczas sieciowania wiązań jonowych w układach XNBR/LDH jest ich brak termicznej stabilności, dzięki czemu możliwe jest przetwarzanie takich materiałów w podwyższonej temperaturze.

Wcześniej wspomniane dodatki POSS stosowano także w układach kauczuku silikonowego z nanokrzemionką o różnej powierzchni właściwej i liczbie olejowej (MVQ/SiO₂ kauczuk okludowany) w celu poprawy właściwości dynamicznych [H3]. Dodatek POSS, który wykazywał tendencję do tworzenia własnej struktury w wyniku oddziaływań napelniaz/napelniaz, był jednym z czynników prowadzących do wzmocnienia efektu Payne'a w usieciowanym nanokompozycie elastycznym poprzez oddziaływania napelniaz/elastomer.

Interesującym zagadnieniem podjętym przez Habilitantkę było badanie proekologicznych nanokompozytów elastycznych na bazie poliestrów, które mogą ulegać biodegradacji podczas kompostowania, a jednocześnie posiadają napelniaz silikonowy

POSS. W tym celu opracowano układy poli(kwas mlekowy)/epoksydowany kauczuk naturalny (PLA/ENR) różniące się proporcjami wymieszanych polimerów i modyfikatora POSS zawierającego grupy hydroksylowe (trisilanoizoktylo-POSS, HO-POSS) lub grupy epoksydowe (Gly-POSS). Pierwszy wariant stanowiły nanokompozyty elastyczne, w których sztywne domeny PLA były rozproszone w dominującym kauczuku ENR [H8], a wprowadzenie większej zawartości PLA działało wzmacniająco prowadząc do wzrostu modułów przy wydłużeniu 100% i wytrzymałości na rozciąganie. Materiały te charakteryzowały się zwiększoną odpornością termiczną i mogły być przetwarzane, chociaż zaobserwowano wzrost modułu zachowawczego dla powtórnie uplastycznionego materiału w 160°C, co wskazywało na efekt samo-sieciowania materiału podczas jego przetwórstwa. Drugi wariant obejmował nanokompozyty elastyczne, w których dominującą fazą był składnik sztywny PLA a fazą rozproszoną kauczuk ENR [H11], gdzie dodatek elastomeru i/lub modyfikatora POSS (HO-POSS i Gly-POSS) obniżał zawartość fazy krystalicznej PLA. W przypadku wykorzystania biodegradowalnego poli(ε-kaprolaktanu) (PCL) dodatek funkcjonalizowanego POSS (grupy glicydylowe, grupa aminopropylowa, grupy hydroksylowe) działał wzmacniająco i poprawiał właściwości lepkosprężyste nanokompozytów PCL/POSS [H9]. Dodatkowo, plastyfikujący efekt HO-POSS sprzyjał krystalizacji, o czym świadczył wzrost zawartości fazy krystalicznej w nanokompozycie.

Na podstawie analizy cyklu prac składających się na osiągnięcie habilitacyjne, wraz z ich omówieniem w formie autoreferatu dołączonego do wniosku, uważam, że Habilitantka osiągnęła następujące cele naukowe poprzez otrzymane i zcharakteryzowane:

1. nanokompozyty o matrycy jednoskładnikowej z dodatkiem nanonapełniacza (EPM/MMT, EPDM/MMT, DGEBA/MMT, XNBR/LDH), w tym:
 - a) EPM-IPO/MMT, matryca polimerowa modyfikowana pochodną oksazoliny w celu zintensyfikowania procesu sieciowania,
 - b) XNBR/LDH-IL, ciecz jonowa immobilizowana na powierzchni napełniacza w celu zintensyfikowania jego oddziaływań z matrycą polimeru,
 - c) MVQ/SiO₂/POSS, zastosowanie mieszaniny dwóch napełniaczy, aby zintensyfikować efekt asocjacji między agregatami napełniacza,
2. nanokompozyty elastyczne o matrycy dwuskładnikowej z dodatkiem napełniacza (EPM/NR/MMT, EPDM/NR/MMT, EPR/HNBR/MMT), w tym:
 - a) EPR/HNBR/MIB-POSS/MTT, matryca polimerowa modyfikowana związkami POSS w celu wzmocnienia procesu sieciowania,
 - b) EPDM-COOH/MVQ/MTT-g-PAm, hydrofilowe łańcuchy polimerowe szczepione na powierzchni napełniacza, aby zwiększyć mieszalność układu,gdzie dodatek nanonapełniacza wpływał na proces sieciowania matrycy oraz właściwości przetwórcze i lepkosprężyste, poprawiał właściwości termiczne, zwiększał wytrzymałość mechaniczną i odporność na starzenie.
3. Nanokompozyty biodegradowalne o matrycy poliestrowej z dodatkiem białego napełniacza (PCL/POSS, PLA/ENR/POSS) jako przyjazne środowisku „zielone materiały” wykazujące zdolność do przetwarzania oraz ulegające rozpadowi w warunkach kompostowania.

Cykl badań, przedstawiony przez dr inż. Magdalenę Lipińską, łączy prace z zakresu syntezy, w tym sieciowania, modyfikacji powierzchni poprzez kontrolowaną polimeryzację rodnikową i przygotowania blend polimerowych dobierając odpowiednie składniki i ich proporcje. W dalszym etapie obok podstawowej charakterystyki fizykochemicznej i termicznej otrzymanych układów badano kinetykę sieciowania w różnej temperaturze, określono gęstość usieciowania i procentową zawartość węzłów sieci, a za pomocą modelu

Isayeva i Denga wyznaczono podstawowe parametry kinetyczne (energia aktywacji sieciowania i stała szybkości reakcji). Do określenia stopnia kompatybilizacji/mieszalności zastosowano wykresy Cole-Cole, a współczynnik aktywności napelnacza wyznaczono za pomocą metody Wolffa. Ponadto, wykonano analizę zagregowanych obszarów i bimodalnego rozkładu warstw za pomocą TEM, analizę powierzchni poprzez XRD oraz wyznaczono odległości pomiędzy warstwami metodą SAXS. Charakterystyka właściwości mechanicznych obejmowała badania wytrzymałości na rozciąganie oraz odporność na starzenie termiczne, klimatyczne i pod wpływem promieniowania UV. Za pomocą badań reologicznych w funkcji odkształcenia lub temperatury wyznaczono lepkość zespoloną, moduły zachowawczy i stratności oraz tangens kąta stratności. Odnośnie planów badawczych można wywnioskować, że Kandydatka zamierza kontynuować prace w zakresie nanokompozytów wykorzystując polimery biodegradowalne i białe wypełniacze jako ekologiczną alternatywę dla obecnie stosowanych układów w przemyśle. Jednocześnie bazując na dotychczasowym doświadczeniu planuje rozszerzenie swoich badań o materiały elastyczne wielofazowe typu „smart”, w tym z pamięcią kształtu.

Osiągnięcie naukowe jest opisane w autoreferacie w rozdziale 4 liczącym 45 stron. Przedstawienie szerszego zakresu badań jest ważną umiejętnością w pracy samodzielnego naukowca, co pośrednio wiąże się z obowiązkami promotora, kiedy należy zwrócić uwagę młodym naukowcom nie tylko na poprawność merytoryczną pracy dyplomowej czy rozprawy doktorskiej, ale także na stosowanie podstawowych zasad i prawidłowych nazw/terminów. Odnosząc się do tej kwestii muszę wskazać pewną nieścisłość w opisie osiągnięcia, do której należy stwierdzenie, że szczotki polimerowe są szczepione na powierzchni, co sugeruje, że łańcuch główny z łańcuchami bocznymi jest przyłączony do powierzchni, podczas gdy na powierzchni szczepiony był polimer liniowy, a całość tworzy szczotkę polimerową jako hybrydę nieorganiczno-organiczną. Ponadto, całe nazwy/terminy wraz z wprowadzaniem skrótów są niepotrzebnie powtarzane wielokrotnie, pojawiają się skróty myślowe (np. „architektura fazy organicznej”, „można wpływać na zachowanie nanokompozytu elastycznego podczas zeszklenia”), odniesienie do rysunku nie zawsze znajduje się we właściwym miejscu, jak też w j. polskim zamiast Fig. powinno być rys.

Ocena pozostałej aktywności naukowej oraz pracy dydaktycznej i organizacyjnej

Obok aktywności publikacyjnej i konferencyjnej wymienionej w części dotyczącej dorobku naukowego, Habilitantka wykazała jeszcze inne formy aktywności naukowej. Od roku 2000 uczestniczyła w realizacji 10 projektów badawczych, w tym NCBiR we współpracy z przemysłem i innymi jednostkami naukowymi, w 4 pełniła funkcję kierownika (2004-2012), z czego 1 był finansowany na drodze konkursu zagranicznego, a obecnie jest wykonawcą w 2 trwających projektach. Ponadto, była wykonawcą w projektach współfinansowanych przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka (2007-2013) i Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki (2008-2013) oraz projekcie dedykowanym dla przemysłu realizując badania przemysłowo-wdrożeniowe dla firmy amerykańskiej. Zajmowała się także recenzowaniem manuskryptów publikacji (22).

Habilitantka odbyła pięć zagranicznych staży naukowych, a dwa z nich jeszcze podczas studiów doktoranckich w 1999 roku (Belgia, Katholieke Hogeschool Sint-Lieven w Gandawie, 5 m-cy i Francja, CNRS w Miluzie, 1 m-c). Pierwszy podoktorski staż był realizowany w latach 2006-2008 w Universitat Politècnica de Catalunya w Barcelonie (19 m-cy) w ramach międzynarodowego projektu badawczego finansowanego przez Ministerstwo Edukacji i Nauki w Hiszpanii, którego była beneficjentką. Dwa ostatnie pobyty badawcze miały miejsce w instytucie badawczym INSA w Lionie (6 m-cy i 1 m-c).

W związku z tym, że dr Lipińska jest pracownikiem badawczo-dydaktycznym, obok działalności naukowej jest także zobligowana do prowadzenia zajęć dydaktycznych, wśród których są wykłady, laboratoria, projekty, seminaria z zakresu polimerów i kompozytów na kierunkach Chemia, Technologia Chemiczna, Chemia Budowlana, Analityka Chemiczna oraz na kierunku anglojęzycznym (ABIOM). Jej działalność dydaktyczna obejmuje także opiekę naukową i promotorstwo prac dyplomowych I i II stopnia (11+19 i 24+1), w tym także realizowanych we współpracy z przemysłem. Pełniła i obecnie pełni funkcję promotora pomocniczego łącznie w dwóch pracach doktorskich. Dyplomy przyznane w plebiscycie „Najlepszy Nauczyciel” w latach 2016/2017 i 2017/2018 przez Samorząd Studencki PŁ świadczą, że rzetelnie wykonywana praca dydaktyczna została doceniona przez studentów.

W zakresie współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym dr Lipińska opracowała instrukcje technologiczne wytwarzania określonych materiałów (2), wykazała współpracę badawczą z firmami (12), przygotowanie ekspertyz (7), udział w szkoleniach dla przemysłu (2) oraz była wykładownicą na podyplomowych studiach dla przedsiębiorców i pracowników przedsiębiorstw. Jednocześnie Habilitantka brała udział w pracach komitetu organizacyjnego IV Kongresu Technologii Chemicznej 2003 oraz I i II Doktoranckiego Sympozjum Nanotechnologii NanoMat (2017, 2018) odbywających się w Łodzi, przy czym w ramach tej ostatniej działalności była także członkiem zespołu Komisji Oceniającej Przyznanie Nagród Naukowych dla Prelegentów. W latach 2006-2008 była członkiem zespołu eksperckiego opracowującego mapy drogowe rozwoju technologii wytwarzania materiałów polimerowych. Ponadto, uczestniczy w pracach Komisji Promocji Instytutu Technologii Polimerów i Barwników na rodzimej uczelni.

Działalność dr Lipińskiej została wyróżniona licznymi nagrodami Dyrektora Instytutu, Dziekana Wydz. Chemicznego i Rektora PŁ za wzorowe wykonywanie obowiązków służbowych, w tym w zakresie pracy naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej oraz za aktywność popularyzatorską w ramach corocznych Festiwali Nauki, Techniki i Sztuki. Habilitantka została także uhonorowana Medalem KEN (2012) i Medalem brązowym za długoletnią służbę (2014).

Wniosek końcowy

Charakterystyka działalności naukowej dr inż. Magdaleny Lipińskiej, w tym aktywność publikacyjna i parametry bibliometryczne, potwierdzają znaczenie podjętych badań i ich wpływ na rozwój chemii polimerów, w szczególności kompozytów na bazie matryc polimerowych z dodatkiem białych napelnaczy. Habilitantka otrzymała szereg nanokompozytów stosując matryce jedno- lub dwuskładnikowe, z udziałem różnych elastomerów/polimerów oraz z różnymi dodatkami modyfikującymi, co wymagało opracowania odpowiedniej procedury, a dla otrzymanych układów badała morfologię oraz wykazała poprawę właściwości lepkosprężystych i mechanicznych. Aktywność naukowa w połączeniu z aktywnością dydaktyczną oraz zaangażowanie w prace organizacyjne pozwalają stwierdzić, że Habilitantka posiada doświadczenie w każdym z tych obszarów.

Na podstawie oceny osiągnięcia naukowego przedstawionego w ramach postępowania habilitacyjnego wraz z wykazem dorobku naukowego i pracy dydaktyczno-organizacyjnej stwierdzam, że Kandydatka spełnia kryteria wymagane do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego zgodnie z ustawą z dnia 20 lipca 2018 roku (art. 219 ust.1 pkt 1-3, Dz. U. z 2021, poz. 478, z późn. zm.). W związku z tym, **wniosuję o dopuszczenie Pani dr inż. Magdaleny Lipińskiej do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.**