

## Recenzja w postępowaniu habilitacyjnym dr. inż. Katarzyny Ławińskiej

### **1. Podstawa opracowania**

Postawą opracowania recenzji jest pismo Pana prof. dr hab. inż. Grzegorza Wielgosińskiego, Dziekana Wydziału Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska Politechniki Łódzkiej z dnia 28 kwietnia 2022 roku informujące o powołaniu w skład komisji habilitacyjnej.

Załączona dokumentacja zawiera: wniosek o przeprowadzenie postępowania z dnia 26 listopada 2021 r. wraz z załącznikami: dane wnioskodawcy wraz z kopią dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora, autoreferatem, wykazem osiągnięć naukowych w formie \*.pdf podpisanych przez Habilitanta. Dodatkowo otrzymałem oświadczenie na temat udziału procentowego i zakresu prac Habilitanta w badaniach, na podstawie których powstały publikacje indeksowane w bazie JRC.

### **2. Charakterystyka sylwetki Habilitanta**

Pani Dr inż. Katarzyna Ławińska ukończyła studia na kierunku Inżynieria Chemiczna i Procesowa Wydziału Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska Politechniki Łódzkiej w roku 2009. W dniu 4 grudnia 2015 roku obroniła na tym samym wydziale pracę doktorską pt. „Analiza procesu blokowania otworów sitowych przesiewaczy” i uzyskała stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie Inżynieria Chemiczna. Promotorem pracy był prof. dr hab. inż. Piotr Wodziński a recenzentami prof. dr hab. inż. Wiesław Blaschke i dr hab. inż. Dariusz Foszcz.

Dr. inż. Katarzyna Ławińska zatrudniona jest od 2 listopada 2015 roku w Sieci Badawczej Łukasiewicz w Instytucie Przemysłu skórzanego obecnie na stanowisku lidera obszaru i pełni funkcję dyrektora do spraw badawczych.

### **3. Ocena osiągnięcia naukowego będącego podstawą wszczęcia postępowania habilitacyjnego**

Zgodnie z wnioskiem z dnia 26 listopada 2021 roku o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno- technicznych w dyscyplinie inżynierii chemicznej jako osiągnięcie naukowo-badawcze stanowiące znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej określonym w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (dz. U. z 2021 r., poz. 478 zm.) Habilitantka przedstawiła cykl 13 powiązanych tematycznie artykułów naukowych. Tematyka prac dotyczy głównie zagospodarowania odpadów przemysłowych oraz kształtowania nowych materiałów, ich modyfikacji w celu zwiększenia zakresu funkcjonalności i potencjału aplikacyjnego, z uwzględnieniem względów środowiskowych i

został zatytułowany „**Procesy jednostkowe w metodach zagospodarowania wybranych odpadów przemysłu garbarskiego**”.

Habilitantka w przedstawionym do oceny cyklu publikacji w 12 jest pierwszym autorem natomiast jedna z nich jest wyłącznie jej autorstwa. Publikacje są angielskojęzyczne w czasopismach indeksowanych w Journal Citation Report (ujęte w wykazie MEiN) a udział w ich opracowaniu stanowi co najmniej 50% (zgodnie z oświadczeniami współautorów).

Cykl 13 powiązanych tematycznie publikacji oznaczonych [A1-A13] dostępny jest w systemie Open Access i został wybrany z dorobku publikacyjnego Habilitantki. Prace te można podzielić na trzy grupy. Pierwsza z nich najobszerniejsza dotyczy granulacji odpadów wytwarzanych w przemyśle skórzanym. W skład tej grupy wchodzi publikacje A1, A2, A3, A5, A7, A8 i A9. Druga grupa, tj.: A4, A6 i A11 dotyczy wykorzystania otrzymywanych granulatów, a trzecia A12 i A13 związana z zainteresowaniami sprzed doktoratu dr inż. Katarzyny Łowińskiej dotycząca zatykania się sit w przesiewaczach.

W publikacji zatytułowanej *Production of agglomerates, composite materials, and seed coatings from tannery waste as new methods for its management*, Autorka opisała metody zagospodarowania odpadów wytwarzanych w przemyśle skórzanym, pochodzących z technologii garbowania chromowego oraz preparatów kolagenowych. Wióry sklasyfikowano według ich kształtu (zgodnie z klasyfikacją kształtu Zingga). Określono zawartość poszczególnych pierwiastków wraz z zawartością lotnych związków organicznych. W ramach zrealizowanych prac opracowano dwa nowe produkty: aglomeraty (wytworzone z użyciem metod granulacji bezciśnieniowej) oraz materiały kompozytowe wyprodukowane na bazie wiórów garbarskich i wypełniaczy mineralnych. Opracowano również metodę zaprawiania nasion (na przykładzie roślin strączkowych i rzepaku) z wykorzystaniem granulatora talerzowego, w którym w jednej z warstw znalazły się preparaty kolagenowe jako roztwór zapobiegający skutkom suszy (biostymulator). We wnioskach Autorka opisała wyniki analizy wybranych właściwości nowych produktów potwierdzające szerokie możliwości zastosowania wiórów odpadowych i preparatów kolagenowych w gospodarce o obiegu zamkniętym, zwłaszcza w branży budowlanej, opakowaniowej i rolniczej. W następnym, zatytułowanym *Obtaining granules from waste tannery shavings and mineral additives by wet pulp granulation*, opisane zostały wyniki badań granulacji w/w odpadów z udziałem środków wiążących (roztworu szkła wodnego (w pulpie), dolomitu i gipsu) które pozwoliły na uzyskanie granulatu o zadowalających parametrach wytrzymałościowych. W badaniach tych wykorzystano nowy typ granulatora (grudkownika) wibrująco-tarczowego. Artykuł *Comparison of granulation methods for tannery shavings* jest kontynuacją badań przedstawionych w poprzednich pracach. Badania te pozwoliły na wysunięcie wniosku że konieczne jest wstępne nasączenie wiórów płynem wiążącym a następnie granulowaniu mokrej pulpy z dodatkiem wyselekcjonowanego drobnoziarnistego materiału mineralnego. Artykuł: *Tannery shavings and mineral additives as a basis of new composite materials* zawiera opis możliwości wykorzystania wiórów garbarskich jako podstawy dla nowych materiałów kompozytowych o określonych właściwościach. Nowy materiał powstał poprzez połączenie wiórów garbarskich ze środkiem klejącym. Jako wypełniacz zastosowano dodatki mineralne, takie jak dolomit, kaolin i bentonit w ilości 5% i 10% całkowitej masy wiórów. Zbadano wpływ dodatków mineralnych na właściwości fizyko-mechaniczne oraz zwilżalność granul. Określono obszary możliwych zastosowań nowo powstałych materiałów. W następnym artykule, *Granulation process of waste tanning shavings*, autorzy opisują badania bezciśnieniowej aglomeracji materiałów odpadowych pochodzących z procesów garbowania chromowego z dodatkiem gipsu pozyskiwanego z Elektrowni Bełchatów i szeroko dostępnego dolomitu. Gips ten jest materiałem powstającym jako produkt uboczny odsiarczania spalin. Przedstawiona technologia zgłoszona została

jako wynalazek. Badania przedstawione w artykule *Studies on water absorptivity and desorptivity of tannery shavings-based composites with mineral additives* dotyczą właściwości sorpcyjnych materiałów kompozytowych powstałych na bazie strużyn stanowiących odpad stały z przemysłu garbarskiego.

Przedstawione w artykule *Qualitative evaluation of the possible application of collagen fibres: Composite materials with mineral fillers as insoles for healthy footwear* badania koncentrują się na określeniu właściwości fizyko-mechanicznych kompozytów wykonanych na bazie naturalnego polimeru. Uzupełnieniem wytworzonego kompozytu były dodatki mineralne, takie jak dolomit, bentonit i kaolin. Wyniki badań wskazują na szerokie możliwości aplikacyjne wytworzonych kompozytów, jednym z nich są wkładki do obuwia, których jakość jest ważnym elementem decydującym o walorach higienicznych butów. Badania te wskazują na możliwość indywidualnego rozwoju właściwości kompozytowych włókien kolagenowych i suplementów mineralnych pod kątem ich zastosowania, z uwzględnieniem aspektu medycznego. W następnym z artykułów *Use of tanning waste in seed production* przedstawiono wyniki badań dotyczących możliwości zagospodarowania odpadów w procesie otoczkowania nasion roślin strączkowych w celu zmniejszenia ryzyka związanego z niewykiełkowaniem nasion podczas suszy, zwiększenia plonów oraz wskazania nowego kierunku możliwości wykorzystania surowców naturalnych. Wpływ hydrolizatu kolagenowego na trwałość otoczki, wzrost roślin i odporności na suszę określono w odniesieniu do innego rodzaju cieczy wiążącej stosowanej w procesach otoczkowania nasion. Uzyskany granulát został przebadany w warunkach polowych a wyniki badań zostały opublikowane w artykułach *Use of tanning waste in seed production* oraz *Coating of leguminosarum seeds with collagen hydrolyzates from tanning waste* należących do drugiej grupy czyli praktycznego wykorzystania granulátów. Badania miały na celu określenie czy zaproponowana metoda otoczkowania poprawia wzrost i plonowanie trzech różnych rodzajów roślin strączkowych i rzepaku w warunkach suszy. Ponadto zbadano wpływ różnych dodatków w łupinie nasiennej na wzrost rośliny. Po zakończeniu procesu otoczkowania badane nasiona wysiano do gleb. Nasiona bez otoczki wysiewano również jako nasiona kontrolne. Sadzonki utrzymywano przez 29 dni z hodowlą bez nawadniania. Zasadnicze wnioski przedstawione w wyżej wymienionych artykułach: Analiza długość siewek pokazała, że wyższe wartości wzrostu sadzonek uzyskano dla nasion pokrytych hydrolizatem kolagenu w porównaniu z nasionami kontrolnymi (bez powłoki). Zastosowanie hydrolizatu kolagenu dało nieco lepsze wyniki niż w przypadku roztworu dekstryny z alkoholem poliwinylowym. Powstałe otoczki zwiększają odporności na suszę i szkodniki podczas kiełkowania nasion i pojawiania się sadzonek. Proponowane rozwiązanie zapewnia zwiększenie plonów różnych gatunków roślin przy wykorzystaniu produktów ubocznych przemysłu skórzanego. Następny artykuł *Disc granulation process of carbonation lime mud as a method of post-production waste management* nie jest związany z granulowaniem odpadów przemysłu skórzanego, lecz dotyczy badań granulowania odpadów przemysłu wydobywczego. Przedstawione w nim badania polegały na granulowaniu mączki wapiennej z dodatkiem roztworu melasy. Tak powstały granulát, aby mógł być stosowany jako nawóz mineralno-organiczny, musi spełniać określone kryteria fizyko-chemiczne. W artykule opisano badania granulowania talerzowego i badania wytrzymałościowe otrzymanego granulatu.

Pozostałe dwa artykuły dotyczą przesiewaczy wykorzystywanych w procesach zagospodarowania odpadów, są to: *Analysis of sieve holes blocking in a vibrating screen and a rotary and drum screen* i *Mathematical and empirical description of screen blocking*. Badania przedstawione w artykułach dotyczą aspektu zatykania otworów sitowych w przesiewaczach o ruchu drgającym i obrotowym. Badania te są ściśle związane z zainteresowaniami sprzed doktoratu. Autorka określiła główne parametry eksploatacyjne jakie mają wpływ na efekt blokowania otworów.

We wszystkich opisanych publikacjach Habilitantka była twórcą hipotezy badawczej w dużym stopniu uczestniczyła w badaniach i opracowywała wyniki badań. Na potwierdzenie tego przedstawiła oświadczenia współautorów (Załącznik nr 4).

Uzyskane przez Habilitanta w ramach przeprowadzonych prac efekty oraz sformułowane na ich podstawie wnioski dotyczące procesów jednostkowych w metodach zagospodarowania odpadów, w tym garbarskich są weryfikowane pod kątem ich potencjalnego wykorzystania, w celu podniesienia poziomu gotowości technologicznej opracowanych rozwiązań. Jako przykłady wdrożeń Autorka podaje weryfikację opracowanych metod w zakresie zastosowania granulacji talerzowej do wytworzenia otoczek nasion (zastosowanie w rolnictwie) potwierdzonych w ramach zakończonych dwóch projektów międzynarodowych. Aktualnie prowadzona jest weryfikacja w kilku obszarach: w drogownictwie wraz z firmą ORLEN Asphalt sp. z o.o., w ramach umowy o poufności oraz na realizację prac badawczych dotyczących oceny możliwości wykorzystania strużyn garbarskich oraz ich granulatów w procesach wytwarzania asfaltów modyfikowanych oraz rozpoznania możliwości wykorzystania odpadowych strużyn garbarskich w procesie modyfikacji lepizczy asfaltowych. Drugim obszarem prac badawczo-rozwojowych jest budownictwo w ramach projektu „Materiały do prefabrykacji przegród budowlanych, aglomerowane z surowców wtórnych w tym z drewna rozbiórkowego, odpadów przemysłu tekstylnego i przemysłu skórzanego” realizowanego z dotacji celowej przyznanej przez Prezesa Centrum Łukasiewicz. Wdrożenie to realizuje konsorcjum: Sieci Badawczej Łukasiewicz, Instytut Technologii Drewna, Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Włókiennictwa, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Przemysłu Skórzanego. Prace wstępne wykazały, iż, w wyniku aplikacji dodatku strużyn (w ilości 10, 20 oraz 30%) w płyty drewnopodobne prasowane pod ciśnieniem, w temperaturze (180°C) uzyskano (w odniesieniu do płyt bez dodatku) odporność mikrobiologiczną nowych materiałów (badań wg instrukcji 355/98). Do wytwarzania materiałów kompozytowych oraz przetwórstwa tworzyw. Prace realizowane przez konsorcjum: Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Biopolimerów i Włókien Chemicznych oraz Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Przemysłu Skórzanego. Głównym celem przedsięwzięcia jest wytworzenia biodegradowalnych kompozytów z odpadowych produktów biomasowych pochodzenia zwierzęcego (w tym strużyn i granulatów) oraz roślinnego, przeznaczonych do zastosowania w przemyśle rolno-spożywczym, opakowaniowym, ogrodnictwym i in. Prace wstępne w zakresie zastosowania preparatów kolagenowych (w postaci drobnoziarnistej) do modyfikacji tworzyw termoplastycznych. W przemyśle wydobywczym wspólnie KGHM Polska Miedź S.A w zakresie opracowania rozwiązania potwierdzającego możliwość wytworzenia w procesie bezciśnieniowej granulacji talerzowej aglomeratów z odpadów flotacyjnych i innych w oparciu o analizy jakościowe odpadów wraz z dywersyfikacją miejsc ich powstania. Prace realizowane z firmą PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna Spółką Akcyjną w ramach umowy o poufności w zakresie wypracowania efektywnych metod zagospodarowania odpadów, w tym popiołów lotnych ze spalania węgla brunatnego, z uwzględnieniem procesów granulacji bezciśnieniowej. We wszystkich projektach Habilitantka jest kierownikiem od spraw badawczo – rozwojowych.

Wskazane powyżej działania potwierdzają szerokie możliwości aplikacyjne opracowanych rozwiązań.

#### **Podsumowanie**

Rezultaty oraz zdefiniowane wnioski opisane w przedstawionych publikacjach stanowią spójny układ i stanowią istotny wkład w rozwój dyscypliny. Stanowią kompletne oraz użyteczne rozwiązania w zakresie zagospodarowania odpadów przemysłowych, na przykładzie odpadów generowanych przez branżę garbarską. Zakres przeprowadzonych prac obejmuje zarówno obszar badań podstawowych jak

również prac przedwdrożeniowych zrealizowanych z partnerami zagranicznymi i przemysłowymi co stanowi o dużym poziomie innowacyjności proponowanych rozwiązań.

Analizując dorobek naukowy Habilitantki przedstawiony do oceny jako cykl publikacji powiązanych tematycznie należy stwierdzić, że ilustruje on konsekwentnie realizowany ciąg prac badawczych zogniskowanych na zagadnieniach związanych z opracowywaniem opracowania technologii zagospodarowania odpadów. Prace te prowadzone są przez Autorkę kompleksowo obejmując analizę, wnioskowanie, tworzenie hipotez oraz ich weryfikowanie. Habilitantka systematycznie proponuje własne wartościowe rozwiązania, które w sposób istotny wzbogacają wiedzę w analizowanym obszarze. Warte podkreślenia jest stałe występowanie w pracach Habilitantki badań eksperymentalnych. Warto podkreślić również istotny potencjał aplikacyjny proponowanych rozwiązań. Zatem podsumowując ocenę dorobku naukowego przedstawionego jako wyodrębniony cykl powiązanych tematycznie publikacji ujętych pod wspólnym tytułem „**Procesy jednostkowe w metodach zagospodarowania wybranych odpadów przemysłu garbarskiego**”, stwierdzam, że Habilitantka dowiodła swoich kompetencji w zakresie analiz i tworzenia hipotez badawczych a także umiejętności planowania i prowadzenia badań naukowych wraz z wyciąganiem adekwatnych wniosków. Przedłożone do oceny osiągnięcie naukowe w postaci zbioru publikacji powiązanych tematycznie i przedstawione w nich wyniki uważam za istotne osiągnięcie naukowe mające aspekty poznawcze i użyteczne, noszące znamiona pozytywnego osiągnięcia habilitacyjnego wnoszącego znaczący wpływ w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria chemiczna określonym w art. 221 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. i spełnia wymagania stawiane tego typu pracom przy nadawaniu stopnia doktora habilitowanego.

#### **4. Ocena pozostałych osiągnięć naukowych, współpracy z innymi jednostkami naukowymi krajowymi i międzynarodowymi.**

Dr inż. Katarzyna Ławińska jako wykonawca realizowała 6 i jest w trakcie realizacji 3 krajowych i międzynarodowych projektów badawczych finansowanych przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju oraz Komisji Europejskiej. Najważniejsze z nich stanowiące wkład w rozwój dyscypliny dotyczyły: opracowania innowacyjnego do listnego preparatu na bazie odpadowych preparatów kolagenu i keratyny, zapewniającego ochronę przed patogenami grzybowymi oraz stymulację wzrostu roślin, opracowania proekologicznej technologii wyprawy skór przeznaczonych na asortyment dziecięcy i zagadnień digitalizacji przemysłu, transformacji cyfrowej 4.0. W projektach tych uczestniczył partner zagraniczny z Rumunii.

Habilitantka jest współautorką siedmiu patentów i 8 zgłoszeń patentowych w tym jednego Europejskiego. Do jej osiągnięć należy także zaliczyć opracowanie i wdrożenie czterech technologii dotyczących zagospodarowywania odpadów

W ramach działalności naukowej dr inż. Katarzyna Ławińska współpracowała z krajowymi i zagranicznymi jednostkami badawczymi : Centro Tecnológico do Calçado De Portuga Portugalia, Centro Tecnológico del Calzado de La Rioja Hiszpania, Instituto Politecnico Calzaturiero Scarl Włochy, Sieć Badawcza Łukasiewicz-Institut Przemysłu Skórzanego Polska, Europrofis Czechy (była wykonawcą tego projektu), Footwear Technological Institute (INESCOP), Elda, Hiszpania, Center for Physical Sciences and Technology, Litwa, Lviv University of Trade and Economics, Mukachevo State University, Mukachevo. Współpracowała z innymi krajowymi jednostkami badawczymi, Politechnika Łódzka, Uniwersytet Łódzki, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu jak również z innymi instytutami Sieci Badawczej Łukasiewicz m.in. z: Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Chemii Przemysłowej, Sieć Badawcza

Łukasiewicz - Przemysłowy Instytut Motoryzacji. Odbiła miesięczny staż w Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytucie Biopolimerów i Włókien Chemicznych (umowa z dn. 30.07.2020 r.).

Łączny dorobek publikacyjny obejmuje 79 prac naukowych, dotyczących głównie zagadnień konstruowania i eksploatacji maszyn przerobczych. Trzydzieści siedem z nich to publikacje w czasopiśmie indeksowanych w bazie Journal Citation Reports (JCR), 2 to rozdziały w monografiach i współautorstwo monografii. Jedną z tych publikacji jest publikacją samodzielną w większości pozostałych udział w ich opracowaniu jest znaczący. Habilitantka prezentowała również wyniki badań na licznych konferencjach. Dorobek publikacyjny uznaję za satysfakcjonujący o czym świadczą m. in. wskaźniki bibliograficzne takie jak: IH równy 11 wg Web of Science (cytowania 247), w punktacji wg MNiSW osiągając 881 pkt.

**Dorobek naukowy oceniam jako wystarczający do nadania stopnia doktora habilitowanego, w dziedzinie nauk inżynierjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria chemiczna.**

#### **5. Ocena działalności dydaktycznej, popularyzatorskiej i współpraca z przemysłem**

Dr inż. Katarzyna Ławińska w ramach działalności dydaktycznej była promotorem pomocniczym dwóch doktoratów realizowanych w Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej Politechniki Łódzkiej ISD PŁ (w ramach programu MEiN Doktorat Wdrożeniowy) zatytułowanych: „Migracja składników z wytworzonych metodami bezciśnieniowymi granulatów uzyskanych z odpadów uciążliwych dla środowiska” i „Opracowanie innowacyjnego systemu analitycznego opartego na kompleksowym badaniu składu aminokwasów i dipeptydów w wieloskładnikowych matrycach rolno spożywczych i medycznych”. Działalność dydaktyczna jest ograniczona ze względu na miejsce pracy w Instytucie badawczym.

Pani dr inż. Katarzyna Ławińska realizowała jako kierownik kilka projektów wewnętrznych Sieci Badawczej Łukasiewicz-Instytut Przemysłu Skórzanego w ramach subwencji MNiE.

Dr inż. Katarzyna Ławińska współpracuje z otoczeniem społecznym i gospodarczym. Współpraca ta realizowana była w ramach projektów badawczych NCBR jak i w formie zleceń z przemysłu dla firm takich jak: KGHM Polska Miedź S.A, PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna Spółką Akcyjną, ORLEN Asphalt sp. z o.o., Grupa Azoty Zakłady Azotowe Kędzierzyn S.A., Carlex Design Roksana Skotnicka, REN BUT Sp. z o.o. Odbiła również staż naukowo-przemysłowy w S.J. Zakład Garbarski MAT-2 Beata Żaczek i sp.

#### **6. Ocena działalności naukowo-organizacyjnej**

Dr inż. Katarzyna Ławińska działa w licznych komitetach i radach naukowych. Jest redaktorem Naczelnym czasopisma Technologia i Jakość Wyrobów (ujętego w bazie ERIH Plus) i recenzentem w kilku czasopiśmie naukowych. Jest ekspertem Fundacji na rzecz Nauki Polskiej. Uczestniczyła w pracach nad opracowaniem raportu dla Ministerstwa Rozwoju, Pracy i Technologii Analiza technologiczna możliwości zrównoważonego rozwoju sektora tekstylno-odzieżowo-skórzanego (w tym modowego) w Polsce zgodnie z zasadami gospodarki o obiegu zamkniętym oraz opracowanie wytycznych dla producentów i konsumentów wyrobów tekstylno-odzieżowo-skórzanych w tym zakresie. Jest autorem ekspertyz w zakresie użytkowania obuwia i materiałów skórzanych.

Habilitantka uczestniczyła w licznych szkoleniach z zakresu zarządzania i komercjalizacji badań naukowych.

W trakcie swojej działalności zawodowej Habilitantka otrzymała liczne nagrody i wyróżnienia.

Podsumowując, należy stwierdzić, że wobec udokumentowanego zaangażowania w działalność dydaktyczną, popularyzatorską, w obszarze współpracy międzynarodowej i organizacyjnej, ocena dorobku Habilitanta w tych zakresach jest pozytywna.

#### **7. Wniosek końcowy**

Na podstawie przedstawionych powyżej ocen cząstkowych obejmujących: ocenę cyklu publikacji, pozostałych osiągnięć naukowych, działalność dydaktyczną i działalność naukowo-organizacyjną uważam, że zaprezentowane w przedstawionej dokumentacji osiągnięcia naukowe oraz aktywność naukową dr. inż. Katarzyny Ławińskiej spełniają wymogi stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego określone w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (dz. U. z 2021 r., poz. 478) i predysponują go do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria chemiczna.

  
.....  
dr hab. inż. Jacek Feliks, prof. AGH