

dr hab. inż. Andrzej Białowiec, prof. UPWr.  
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu  
Wydział Przyrodniczo-Technologiczny  
Instytut Inżynierii Rolniczej  
Zakład Niskoemisyjnych Źródeł Energii i Gospodarki Odpadami  
ul. Chełmońskiego 37a, 51-630 Wrocław  
e-mail: [andrzej.bialowiec@upwr.edu.pl](mailto:andrzej.bialowiec@upwr.edu.pl)

Wrocław, 31.10.2019 r.

**Recenzja dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego  
dr. inż. Sylwestra Żelaznego**

w związku z postępowaniem w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego

**1. Podstawa opracowania recenzji**

Podstawą formalną przygotowania recenzji jest decyzja Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów, z dnia 06.09.2019 r. (BCK-VI-L-8066/2019), powołującą mnie na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Sylwestra Żelaznego. Postępowanie habilitacyjne dr inż. Sylwestra Żelaznego zostało wszczęte w dniu 28 marca 2019 roku w dziedzinie nauk technicznych, dyscyplina inżynieria środowiska. Recenzję sporządzono zgodnie z wytycznymi Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów określonymi w komunikacie w sprawie procedowania postępowań o nadanie stopnia doktora, doktora habilitowanego oraz tytułu profesora z dnia 13.08.2019 r., w którym określono, iż „postępowania o awans naukowy, które zostały wszczęte do dnia 30 kwietnia 2019 r., są prowadzone na zasadach dotychczasowych, tj. z uwzględnieniem przepisów wynikających z ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017 r. poz. 1789 ze zm.) oraz odpowiednio stosowanych przepisów ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2018 r. poz. 2096)”. Tym samym, recenzję wykonano zgodnie z kryteriami określonymi w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 roku w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadania stopnia doktora habilitowanego (Dz.U. nr 196, poz. 1165).

Ocenę dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dr inż. Sylwestra Żelaznego opracowano na podstawie przygotowanej przez Habilitanta dokumentacji dostarczonej w formie papierowej i elektronicznej, zawierającej:

- Załącznik 1. Potwierdzona kopia dokumentu stwierdzającego posiadanie stopnia doktora;
- Załącznik 2. Autoreferat w języku polskim;
- Załącznik 3. Autoreferat w języku angielskim;
- Załącznik 4. Wykaz opublikowanych prac naukowych;

- Załącznik 5. Wykaz dorobku habilitacyjnego;
- Załącznik 6. Osiągnięcia naukowe wymienione w punkcie 3 wniosku;
- Załącznik 7. Oświadczenia współautorów;
- Załącznik 8. Dane kontaktowe;
- Załącznik 9. Pełna dokumentacja w formie elektronicznej (płyta CD).

## 2. Studia, stopnie naukowe, praca w jednostkach naukowych

Dr inż. Sylwester Żelazny posiada stosunkowo jednolite wykształcenie i doświadczenie zawodowe. W 1992 roku uzyskał dyplom magistra inżyniera na kierunku *Technologia chemiczna* – specjalność *Technologia nieorganiczna*. W roku 1999 obronił pracę doktorską realizowaną pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Czesława Ostrowskiego pt. „*Synteza nowych włókien nieorganicznych w drodze rekrytalizacji gipsu*” i uzyskał stopień doktora nauk technicznych. Dr Żelazny ukończył także kurs pedagogiczny. W zasadzie, cała aktywność akademicka (od studiów po pracę zawodową) dr. Żelaznego związana jest z Politechniką Krakowską im. Tadeusza Kościuszki (PK). Po uzyskaniu tytułu magistra, w 1992 roku Habilitant zatrudniony został w Instytucie Chemii i Technologii Nieorganicznej PK na stanowisku starszego referenta technicznego. W 1995 rozpoczął naukę w Studium Doktoranckim Wydziału Inżynierii Środowiska PK. Po uzyskaniu stopnia doktora, został zatrudniony w 2000 roku w Instytucie Chemii i Technologii Nieorganicznej na stanowisku asystenta naukowo-dydaktycznego. Od 2003 roku do chwili obecnej Habilitant pracuje w tym samym Instytucie PK na stanowisku adiunkta naukowo-dydaktycznego.

## 3. Ocena osiągnięcia naukowego o którym mowa w art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017 r. poz. 1789.)

Jako główne osiągnięcie naukowe, będące podstawą wniosku, dr inż. Sylwester Żelazny przedstawił cykl powiązanych tematycznie publikacji pod wspólnym tytułem „*Zagospodarowanie odpadów z górnictwa i energetyki w celu ograniczenia ich negatywnego wpływu na środowisko naturalne*”. W skład osiągnięcia wchodzi łącznie 22 pozycje, w tym 6 patentów (1 wdrożony), 14 publikacji w recenzowanych czasopismach z listy A MNiSW (posiadających wskaźnik *Impact Factor IF*) oraz 2 artykuły w czasopismach z listy B MNiSW. Sumaryczy *IF* publikacji z listy A wynosi 6,612, średnia wartość w przeliczeniu na 14 publikacji (z *IF*) wynosi 0,472. Wszystkie czasopisma, w których opublikowano artykuły wchodzące w skład Dzieła opublikowano w krajowych czasopismach takich jak: *Przegląd Chemiczny*, *Gospodarka Surowcami Mineralnymi*, *Polish Journal of Environmental Studies*, *Czasopisma Techniczne*, *Polish Journal of Chemical Technology*, *Ecological Chemistry and Engineering*. 6 z 16 artykułów zostało napisanych w języku angielskim. Zasięg osiągnięcia ma generalnie charakter lokalny, dotyczy rozwoju dyscypliny Inżynieria środowiska w obszarze krajowym, z pewnym udziałem prac rozpoznawalnych w obiegu międzynarodowym. Średni udział dr inż. Sylwestra Żelaznego we wszystkich publikacjach jest znaczący i wyniósł 68%. Zostało to

potwierdzone załączonymi oświadczeniami współautorów. W 7 publikacjach (z wyłączeniem patentów) Habilitant jest pierwszym autorem.

Dokonując oceny merytorycznej osiągnięcia naukowego, podszedłem do zagadnienia w sposób całościowy, zwracając uwagę na kompleksowość omawianych zagadnień, przez co nie dokonałem indywidualnej oceny poszczególnych prac, a raczej przeprowadziłem analizę kontekstowego powiązania pomiędzy przedstawionymi pracami, stopnia eksploracji naukowej podjętych zagadnień, wyjaśnienia postawionych pytań badawczych oraz spójności tematycznej. Stąd też w przedstawionej ocenie osiągnięcia naukowego odnosić się będę do wskazanych prac równorzędnie traktując zawarte w nich treści.

Przedłożony cykl publikacji dotyczy zagadnień związanych z zagospodarowaniem odpadów z przemysłu wydobywczego oraz energetyki. Celem prowadzonych badań było opracowanie metod zagospodarowania odpadów z górnictwa i energetyki powstających na terenie Polski. Stanowi to niezwykle istotny aspekt systemu gospodarki odpadami, gdyż dotyczy odpadów o największym wolumenie, wszystkich odpadów produkowanych w Polsce. Przedstawione przez Habilitanta wyniki badań oraz proponowane rozwiązania techniczne i technologiczne wpisują się w hierarchię postępowania z odpadami, gdyż dotyczą rozwoju nowych metod odzysku, w tym recyklingu odpadów. Co ważne, Habilitant nie ogranicza się jedynie do pozyskania danych eksperymentalnych i ich prezentacji w czasopiśmie naukowych, ale podejmuje trud skutecznej komercjalizacji wytworzonego know-how. W przypadku odpadów wydobywczych, Habilitant skupia się na odpadach z górnictwa rud cynku i ołowiu oraz na odpadach pozostałych po procesach spalania paliwa, w tym węgla i biomasy. Szczególnie w tym zakresie, Habilitant wskazuje na kontynuację wcześniej prowadzonych badań nad odzyskiem odpadowego gipsu z procesów odsiarczania spalin.

Habilitant jako pierwszy element przedłożonego dzieła, wskazuje patent uzyskany wspólnie z promotorem rozprawy doktorskiej prof. Ostrowskim pt. Sposób otrzymywania nieorganicznych włókien gipsowych. Stanowi to rozwiązanie recyklingu odpadów powstających z odsiarczania spalin z energetyki. Kolejną pozycją jest artykuł pt. „Attempt at waste management from Bełchatów plant for production of insulating materials”, prezentujący możliwości wytwarzania włókien gipsowych o potencjalnej przydatności do wytwarzania materiałów termoizolacyjnych.

Kolejne publikacje dotyczą zagospodarowania odpadów z górnictwa rud cynku i ołowiu. Co istotne, Habilitant nie ogranicza się do jednego kierunku badań, ale dostosowuje rozwiązania do właściwości odpadów i potencjału ich wykorzystania. Tę część otwiera artykuł pt. „Research on the complex processing of waste deriving from enrichment process of zinc and lead ores”, dotyczący wspólnego odzysku odpadów poflotacyjnych z przetwórstwa rud cynku i ołowiu oraz gipsu poprzez wytworzenie materiału budowlanego. Zagadnienia te rozwija w kolejnym artykule pt. „Analiza możliwości zagospodarowania lub zabezpieczenie istniejących składowisk odpadów poflotacyjnych z procesów wzbogacania rud cynku i ołowiu”. Artykuł stanowi analizę

możliwości zagospodarowania przedmiotowych odpadów, przy uwzględnieniu ich właściwości. Potencjalnymi rozwiązaniami są wstępne przetworzenie celem usunięcia metali ciężkich, wykorzystanie w rolnictwie jako nawóz mineralny, czy też w górnictwie jako składnik podsadzki hydraulicznej stosowanej do wypełniania wyrobisk. Zagadnienie to badawczo rozwinięte zostało i przedstawione w artykule pt. „Investigation of backfilling compositions on the basis of the flotation waste of the zinc and lead ores”, w którym Habilitant prezentuje wyniki badań nad mieszankami odpadów poflotacyjnych z popiołami lotnymi z energetyki do zastosowań w wypełnianiu wyrobisk. Zwieńczeniem prowadzonych w tym zakresie badań jest uzyskany patent pt. „Mieszanka podsadzkowa i sposób otrzymywania mieszaniny podsadzkowej”. Co istotne, patent ten został wdrożony w praktyce. W kolejnych artykułach Habilitant podejmuje tematykę usuwania i zagospodarowania magnezu z odpadów z przetwarzania rud cynku. W artykułach oznaczonych w autoreferacie jako H7-H14 przedstawione są doświadczenia w zakresie wykorzystania odpadów poflotacyjnych rud cynku i ołowiu do produkcji nawozów o wysokim udziale wapnia i magnezu. Zagadnienie to przeanalizowano w sposób kompleksowy, a badania były finansowane w ramach grantu 1 T09B 11930 pt. „Badania nad usuwaniem magnezu z koncentratów cynku i utylizacją produktów ubocznych”. Habilitant rozwijał możliwości wytwarzania saletry wapniowo-magnezowej, siarczanu magnezu, wodorotlenku magnezu oraz wytwarzania prązonki cynkowej z uwzględnieniem procesów odmagnezowywania, flotacji koncentratu sfalerytowego oraz kinetyki utleniania ZnS. Zebrane wyniki zostały podsumowane w autorskiej publikacji przeglądowej pt. „Zagospodarowanie odpadów z procesów flotacji rud cynkowo-ołowiowych”. Swoje badania Habilitant skoncentrował również na zagospodarowaniu popiołów lotnych ze spalania biomasy oraz węgla. Badania w tym zakresie Habilitant prowadził we współpracy międzynarodowej. W artykule pt. „Badania popiołu lotnego z biomasy w aspekcie jego zagospodarowania” Habilitant wraz z zespołem przedstawił właściwości popiołów lotnych ze spalania biomasy w elektrowni Połaniec. Zaproponował ich zastosowanie nawozowe jako potencjalny kierunek odzysku. Efektem wykonanych badań było wskazanie przyczyn niskiego stopnia ługowania wodą potasu z popiołów, co zostało opisane w publikacji pt. „Próby odzyskania potasu i fosforu z popiołu lotnego z biomasy”. Tematyka ta rozwijana była przez Habilitanta w ramach projektu badawczo-rozwojowego (POIG.01.04.00-26-300/13) pt. „Eko Ash. Nawóz na bazie popiołów ze spalania biomasy w elektrowniach”. Efektem przeprowadzonych badań było opatentowanie trzech rozwiązań zagospodarowania popiołu lotnego ze spalania biomasy do wytwarzania nawozów mineralnych: granulowany nawóz potasowy o przedłużonym działaniu na bazie popiołu ze spalania biomasy..., granulowany nawóz potasowo-fosforowy o przedłużonym działaniu na bazie popiołu ze spalania biomasy... oraz granulowany nawóz azotowo-fosforowo-potasowy o przedłużonym działaniu na bazie popiołu ze spalania biomasy... Interesującym kierunkiem badań podjętym przez Habilitanta jest możliwość odzysku metali ziem rzadkich z popiołów z energetyki konwencjonalnej wykorzystującej jako paliwo węgiel kamienny. Zagadnienia te były

badane w ramach międzynarodowego projektu ERA-MIN/RAREASH/01/2015 pt. „Ocena możliwych kierunków recyklingu ciężkich i rzadkich metali odzyskanych z odpadowych produktów spalania”. Habilitant zaproponował procedurę spiekania popiołu z sodą, co spowodowało wzrost stopnia ługowania wybranych metali ziem rzadkich do 90%. W publikacji pt. „Odzysk pierwiastków ziem rzadkich z popiołów lotnych, cz. II. Wytrącanie z roztworu” Habilitant zaproponował procedurę uzyskiwania koncentratu metali ziem rzadkich z popiołów lotnych. Dodatkowo Habilitant zaproponował zastąpienie sody, wodorotlenkiem sodu, dzięki czemu uzyskał podobny efekt w temperaturze 100°C. Rozwiązanie to znacząco obniżyło energochłonność procesu. Zostało to zastrzeżone patentem pt. „Sposób odzysku metali ziem rzadkich z popiołów lotnych”. Biorąc pod uwagę znaczenie prowadzonych badań ta część dorobku stanowiącego dzieło posiada najwyższe wartości naukowe oraz komercjalizacyjne. Wychodzi ona naprzeciw nowym wyzwaniom w gospodarce cyrkulacyjnej oraz stanowić może rozwiązanie niskiej podaży pierwiastków niezbędnych w przemyśle elektronicznym.

Podsumowując tę część recenzji stwierdzam, iż przedłożony do oceny zbiór publikacji naukowych przedstawia ważny problem zagospodarowania odpadów z przemysłu wydobywczego rud cynku i ołowiu oraz energetyki, zarówno z punktu widzenia sprawności procesów jak i obniżenia uciążliwości środowiskowej, co stanowi nowe otwarcie technologiczne w zakresie możliwości recyklingu odpadów. Sformułowane hipotezy zostały zweryfikowane w starannie zaplanowanych doświadczeniach, a uzyskane wyniki przedstawiono w sposób czytelny. Badania w tym zakresie powinny być kontynuowane, szczególnie w zakresie recyklingu metali ziem rzadkich z odpadów popiołów lotnych ze spalania węgla kamiennego oraz potencjału nawozowego odpadów z flotacji rud cynku i ołowiu. Przedstawiony cykl publikacji jest spójny i konsekwentny. Artykuły są ze sobą powiązane tematycznie. Co istotne, Habilitant podejmuje działania komercjalizacyjne uzyskiwanych wyników. Uzyskane wyniki oraz powstałe na ich podstawie wynalazki rozwiązań technologicznych zostały zastrzeżone, a część z nich wdrożona. Jest to szczególnie istotne w dziedzinie nauk technicznych, aby rezultaty badań znajdowały zastosowanie w praktyce. Pewną słabą stroną przedstawionych publikacji jest to, iż zostały one opublikowane w stosunkowo mało rozpoznawalnych czasopismach naukowych w obiegu międzynarodowym. Uważam, iż Habilitant mógł zdecydowanie bardziej odważnie starać się prezentować efekty swoich prac w czasopismach o szerszym zasięgu oraz o wyższych wskaźnikach bibliometrycznych tj. w czasopismach z pierwszego i drugiego kwartyłu Q1 i Q2, odpowiednio. Zwiększyłyby to zasięg oraz istotność prac Habilitanta.

**Przedstawiona tematyka i prowadzone badania są oryginalne i wnoszą do nauki w dziedzinie nauk technicznych, dyscyplinie inżynieria środowiska nowe elementy. Uważam, że osiągnięcie naukowe spełnia wymagania ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017 r. poz. 1789 ze zm.).**

## 4. Ocena aktywności naukowej

### 4.1. Dorobek naukowy

Efektami działalności naukowo-badawczej, z wyłączeniem publikacji wchodzących w skład dzieła omówionego w rozdziale 3) dr inż. Sylwestra Żelaznego, są:

- 6 publikacji naukowych indeksowanych w bazie Web of Science, przy czym 5 posiada wskaźnik Impact Factor (IF) poniżej 1, a tylko jedna posiada relatywnie wysoki IF (Waste Management and Research);
- 35 publikacji naukowych, w tym w czasopismach z listy B (MNiSW), rozdziały w monografiach, materiały konferencyjne, abstrakty.

Łączny dorobek publikacyjny to 41 publikacji (bez osiągnięcia naukowego – cyklu publikacji ocenionego w punkcie 3).

Habilitant uzyskane w wyniku badań zaprezentował na 28 konferencjach.

Dorobek naukowy Habilitanta wyrażony wskaźnikami bibliometrycznymi, kształtuje się w następujący sposób: Indeks Hirscha według bazy Web of Science (uwzględniający wszystkie publikacje) wynosi 4, liczba cytowań publikacji podana przez Habilitanta w dniu złożenia wniosku, według bazy Web of Science wyniosła 40. Zauważyć należy, iż od 2008 roku, kiedy Habilitant rozpoczyna regularne publikacje w czasopismach z bazy Web of Science (1-3 rocznie), nie następuje systematyczny wzrost liczby cytowań, jednakże liczba cytowań waha się w zakresie od 3 do 6 rocznie. Sumaryczny Impact Factor Habilitanta wynosi jedynie 4,124 (bez uwzględnienia publikacji stanowiących dzieło omówione w punkcie 3). Jest to wartość relatywnie niska.

Zaznaczyć należy fakt, iż Habilitant w niewielkim stopniu stara się publikować wyniki swoich badań w rozpoznawalnych, renomowanych czasopismach naukowych o wysokim współczynniku IF (tylko jeden wymieniony artykuł w czasopiśmie Waste Management and Research). W zdecydowanej przewadze w dorobku występują punkty uzyskane z publikacji w krajowych czasopismach (w przewadze w języku polskim) z listy A MNiSW o niskim IF, z listy B oraz rozdziały w monografiach. Jest to wskaźnik niekorzystny, świadczący o tym, iż dr Żelazny nie prezentuje swoich badań w sposób istotny szerokiemu gremium specjalistów międzynarodowych. Nadmienię, iż kierunki badań podejmowane przez Habilitanta są interesujące. Uważam, iż posiadają one wysoki potencjał publikacyjny w czasopismach o wyższych wskaźnikach jakościowych.

Badania Habilitanta koncentrowały się na następujących zagadnieniach: syntezy klinkieru cementowego w wysokich temperaturach, wytwarzaniu materiału wiążącego na bazie geopolimerów, zagospodarowaniu odpadów z elektroniki, ograniczaniu emisji SO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub> z przemysłu, pozyskiwaniu energii ze źródeł niekonwencjonalnych, likwidacji zbiorników odpadów niebezpiecznych, odzysku siarczanu(VI) potasu z odpadów pochodzących z produkcji biopaliw. Szczególnie interesującym i rozwojowym kierunkiem jest zagospodarowanie odpadów z elektroniki. Potwierdzeniem tego jest fakt, iż to właśnie z tych badań Habilitant uzyskał swój najlepszy artykuł w czasopiśmie Waste Management and Research.

Habilitant wskazał w autoreferacie, iż brał udział w realizacji 5 projektów badawczo-rozwojowych w tym w jednym w roli kierownika. Jest to pozytywny aspekt dorobku habilitanta.

Bardzo dobrze prezentuje się aktywność Habilitanta w zakresie badań i współpracy z przemysłem, co w dziedzinie nauk technicznych jest szczególnie istotne. Habilitant, na zlecenie przemysłu wykonał 15 opracowań o charakterze projektowym, konstrukcyjnym i technologicznym. Wykonał także 9 opinii i 5 ekspertyz zleczanych przez podmioty gospodarcze, które były tematycznie związane z inżynierią środowiska. Co istotne, dr Żelazny uzyskał ochronę patentową łącznie 8 wynalazków. Świadczy to o dużej świadomości łączenia nauki z praktyką.

#### **4.2. Współpraca międzynarodowa**

W trakcie pracy w jednostce badawczej, dr Sylwester Żelazny współpracował z ośrodkami naukowymi we Francji, Rosji i Czechach, przy czym najbardziej owocna okazała się aktywność w trakcie dwóch trzymiesięcznych staży w Czechach. Efektem tego są wspólne publikacje oraz udział w konferencjach naukowych. Habilitant rozwija współpracę międzynarodową, która jest potwierdzona udziałem w konferencjach zagranicznych (Czechy, Słowacja). Habilitant uczestniczył także w jednym międzynarodowym konsorcjum naukowym w ramach projektu RAREASH. Osiągnięcia Habilitanta w zakresie współpracy międzynarodowej są na relatywnie dobrym poziomie. Jednakże, wyjazdy zagraniczne do innych niż dotychczas ośrodków naukowych z całą pewnością pozwoliłyby poszerzyć doświadczenie badawcze Habilitanta, co przyniosłoby efekty w publikacjach oraz w zdobywanych grantach naukowych i międzynarodowych.

#### **4.3. Pozostała aktywność naukowa**

Habilitant wykonał 40 recenzji manuskryptów, w większości do czasopisma Journal of the Polish Mineral Engineering Society.

Habilitant bierze udział w życiu środowiska akademickiego. Jest członkiem 2 stowarzyszeń naukowych.

W dorobku Habilitanta zauważyć można wysoką aktywność we współpracy z przemysłem oraz w pracy eksperckiej.

#### **4.4. Ocena dorobku naukowego**

Biorąc pod uwagę wszystkie składowe dorobku naukowego, w tym: opublikowane wyniki badań, wskaźniki bibliometryczne, aktywność międzynarodową, aktywność w pozyskaniu projektów badawczo-rozwojowych, aktywność jako recenzenta, udział w organizacjach naukowych, wysoką aktywność ekspercką i współpracę z podmiotami gospodarczymi oraz fakt, iż praca naukowa Habilitanta została wyróżniona 2 nagrodami indywidualnymi, w tym przez Prezydenta RP oraz przez władze Politechniki Krakowskiej, oceniam iż dorobek naukowy Habilitanta jest różnorodny, ze szczególnym nachyleniem w kierunku współpracy z przemysłem,

wskazuje na dojrzałość i samodzielność naukową i spełnia kryteria nadania stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie inżynieria środowiska.

#### **5. Ocena aktywności organizacyjnej**

Dr inż. Sylwester Żelazny jest pełnomocnikiem Dziekana Wydziału IiTCh ds. praktyk oraz ds. Festiwalu Nauki. Był przedstawicielem Uczelnianej Komisji ds. Rekrutacji. Brał udział w komisjach egzaminacyjnych na Wydziale IiTCh oraz Technicka Univerzita Ostrawa. Brał udział w pracach zespołu opracowującego nowy kierunek studiów – Chemia Budowlana. Aktywnie uczestniczył w projektach i komitetach podnoszących kompetencje kadry naukowej. Świadczy to, iż Habilitant angażuje się w działalność organizacyjną środowiska akademickiego.

#### **6. Ocena dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego**

Dr inż. Sylwester Żelazny prowadził zajęcia dydaktyczne związane z technologią chemiczną oraz ochroną środowiska. Łącznie prowadził zajęcia z 10 przedmiotów. Swoje doświadczenie przekazywał w ramach współpracy z kołem naukowym. Habilitant stara się pokazywać praktyczne aspekty przekazywanej studentom wiedzy organizując staże przemysłowe i wizyty w zakładach przemysłowych. Sprawował opiekę w 30 pracach inżynierskich, 39 pracach magisterskich oraz był promotorem pomocniczym w jednym przewodzie doktorskim. Przygotował także 15 recenzji prac inżynierskich i 40 prac magisterskich.

Podsumowując stwierdzam, iż dorobek dydaktyczny i popularyzatorski Habilitanta jest na dobrym poziomie.

#### **7. Wniosek końcowy**


Osiągnięcie naukowe i dorobek naukowy dr inż. Sylwestra Żelaznego stanowią istotny wkład w rozwój nauki w dziedzinie nauk technicznych, dyscyplina inżynieria środowiska. Osiągnięcia Habilitanta reprezentują dobry poziom badań naukowych potwierdzony wskaźnikami bibliometrycznymi. Szczególnie istotne są doświadczenia we współpracy z przemysłem oraz rozwój technologii odzysku i recyklingu odpadów. Habilitant uczestniczy w życiu środowiska naukowego będąc członkiem organizacji naukowych, recenzując manuskrypty. Habilitant podjął aktywność w zakresie odbywania staży naukowych, część wyników opublikował we współpracy z naukowcami z zagranicznych ośrodków naukowych. Swoją wiedzę przekazuje studentom w trakcie zajęć oraz promując ich prace dyplomowe. Wspiera studentów w aktywności naukowej. Aktywnie promuje naukę, w różnych środowiskach i grupach zawodowych i społecznych.

**Biorąc pod uwagę wartość merytoryczną osiągnięcia naukowego, dorobek naukowy, aktywność w zakresie umiędzynarodowienia nauki, współpracę z przemysłem, stwierdzam, iż Habilitant spełnia kryteria do nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego ujęte w ustawie o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 roku (Dz. U. z 2017 r. poz. 1789 ze zm.) oraz w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa**



Wyższego z dnia 1 września 2011 roku w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadania stopnia doktora habilitowanego (Dz.U. nr 196, poz. 1165) i wnoszę o nadanie dr. inż. Sylwestrowi Żelaznemu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych, dyscyplinie inżynieria środowiska.

Wrocław, 31.10.2019 r.

  
.....  
dr hab. inż. Andrzej Białowiec, prof. UPWr.