

Kielce, 03.03.2023r.

Dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk  
Wydział Inżynierii Środowiska, Geodezji i Energetyki Odnawialnej  
Katedra Inżynierii Sanitarnej  
Politechnika Świętokrzyska

**Ocena osiągnięcia naukowego oraz dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego  
Pani dr inż. Moniki Czop  
stanowiącego podstawę postępowania habilitacyjnego  
w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych  
w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka**

***Informacje ogólne***

Niniejsza opinia została opracowana na podstawie decyzji Rady Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Śląskiej wyznaczającej mnie na recenzenta w postępowaniu o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego wszczętego w dniu 06.09.2022r na wniosek Pani dr inż. Moniki Czop. W związku z powyższym otrzymałam pismo od Prof. dr hab. inż. Andrzeja Rusina, Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Śląskiej w Gliwicach sygn. RIE-BD.532.74.2022 z informacją o powołaniu w skład komisji habilitacyjnej, na mocy uchwały niniejszej Rady. Równocześnie z pismem otrzymałam komplet materiałów, w tym wniosek dr inż. Moniki Czop z dnia 6 września 2022r, o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych i dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, na podstawie osiągnięcia naukowego, które stanowi monografia pt. „*Klasyfikacja odpadowych tworzyw sztucznych w celu ich optymalnego wykorzystania w gospodarce o obiegu zamkniętym*”. Do wniosku dołączono wymagane przepisami załączniki, w tym monografię, dane Wnioskodawczynie, kopię dyplomu doktorskiego, autoreferat, wykaz osiągnięć naukowych stanowiących wkład w rozwój dyscypliny, zaświadczenia o odbytych stażach, uzyskane certyfikaty, udział w kursach i szkoleniach. Dokumenty te wypełniają wymagania formalne przewidziane dla procedury habilitacyjnej. Poniższą opinię sporządziłam na podstawie wymienionych wyżej materiałów przy uwzględnieniu kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego określonych w art. 219 ust.1 pkt 1 do 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz.U.2018, poz. 1668 z póź.zm.).

### **Informacje o Kandydatce**

Pani dr inż. Monika Czop jest absolwentką kierunku inżynieria i ochrona środowiska Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej w Gliwicach. Dyplom magistra inżyniera uzyskała w 1999 roku na podstawie pracy magisterskiej pt. „Gospodarka odpadami medycznymi na terenie gminy Będzin” przygotowanej pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Janusza W. Wandrasza. W 2000r ukończyła Studium Pedagogiczne dla nauczycieli akademickich organizowane przez Ośrodek Badań i Doskonalenia Dydaktyki Politechniki Śląskiej. W latach 1999-2004 odbyła studia doktoranckie na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej. Stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska uzyskała w 2004 roku na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „Określenie współczynników wymiany masy substancji toksycznych przenikających przez warstwę gleby”. Promotorem rozprawy doktorskiej był Pan prof. dr hab. inż. Janusz W. Wandrasz, a recenzentami prof. dr hab. inż. Jolanta Bohdziewicz oraz prof. dr hab. inż. Piotr Kowalik. W 2004 roku ukończyła Studium Podyplomowe „Analityka w Ochronie Środowiska” organizowane przez Wydział Chemii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu. W tym samym roku Habilitantka rozpoczęła pracę zawodową na stanowisku asystenta w Katedra Technologii i Urządzeń Zagospodarowania Odpadów Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej. Od 2005r do chwili obecnej pracuje na stanowisku adiunkta w niniejszej jednostce. Ukończyła kurs certyfikujący Szkoły Tutorów Collegium Wratislaviense i posiada akredytację tutorską.

### **Ocena osiągnięcia naukowego**

#### **Ocena formalna**

Jako osiągnięcie naukowe, w myśl art. 219 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (z dnia 20 lipca 2018 r. Dz.U.2018, poz. 1668 z póź.zm.), Pani dr inż. Monika Czop przedstawiła monografię pt. „*Klasyfikacja odpadowych tworzyw sztucznych w celu ich optymalnego wykorzystania w gospodarce o obiegu zamkniętym*”, wydaną przez Wydawnictwo Politechniki Śląskiej w Gliwicach, ss. 157, ISBN 978-83-7880-835-0. Zgodnie z wymogami niniejsze Wydawnictwo znajduje się w wykazie wydawnictw publikujących recenzowane monografie naukowe, stanowiącym załącznik do Komunikatu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 22 lipca 2021r. Recenzentami wydawniczymi byli: Pani prof. dr hab. inż. Agnieszka Generowicz z Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Krakowskiej oraz Pan dr hab. inż. Sławomir Stelmach, prof. Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze. Wobec powyższego przedstawiona do oceny monografia spełnia wymogi formalne art. 219 ust.1, pkt 2 litera a ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz.U.2018, poz. 1668 z póź.zm).

## ***Ocena merytoryczna***

Gospodarka odpadami jest jednym z najpoważniejszych problemów dotyczących współczesnej cywilizacji. Opracowanie rozwiązań służących ograniczeniu negatywnego wpływu odpadów na środowisko, zagospodarowaniu i/lub ponownym ich wykorzystaniu jest jednym z najważniejszych zadań stojących przed inżynierią środowiska. Szczególną grupę wśród odpadów stanowią tworzywa sztuczne, które praktycznie są wykorzystywane we wszystkich dziedzinach życia. Na powszechność wykorzystania tych materiałów wskazuje znaczący wzrost produkcji. Światowa produkcja tworzyw sztucznych wynosiła w 1950 roku ok. 1,5 mln ton, a w 2018 roku wzrosła do poziomu 359 mln ton i stale rośnie. Niestety wyroby i produkty z tworzyw sztucznych, jak wszystkie inne, po wykorzystaniu stają się odpadami, który ze względu na trwałość oraz praktyczny brak podatności na biodegradację mają bardzo niekorzystny wpływ na środowisko. Jednocześnie odpadowe tworzywa sztuczne są cennym surowcem wtórnym doskonale wpisującym się w koncepcję i zasady gospodarki o obiegu zamkniętym. Odpady te są obecnie poddawane recyklingowi materiałowemu i chemicznemu, jak również są źródłem energii. Jednakże pełne wykorzystanie potencjału odpadowych tworzyw sztucznych będzie możliwe tylko wtedy, gdy uda się pokonać wyzwania dotyczące ekoprojektowania wyrobów z tworzyw oraz efektywnej zbiórki i zagospodarowania odpadów tworzyw sztucznych (sortowanie, recykling, odzysk energii, składowanie). To właśnie w ten obszar, odnoszący się do oceny potencjału tkwiącego w odpadowych tworzywach sztucznych jako elementu gospodarki o obiegu zamkniętym, wpisuje się tematyka monografii pt. „*Klasyfikacja odpadowych tworzyw sztucznych w celu ich optymalnego wykorzystania w gospodarce o obiegu zamkniętym*”, przedstawiona do oceny przez Habilitantkę. Podjęta przez Habilitantkę tematyka dotycząca oceny właściwości i klasyfikacji wybranych grup odpadów w celu ich optymalnego wykorzystania w gospodarce o obiegu zamkniętym jest trafna, aktualna i w pełni wpisuje się w realizację założonego dla Unii Europejskiej celu „zero odpadów z tworzyw sztucznych na składowiskach” do 2025 r. Jednocześnie poszerzając wiedzę z zakresu gospodarki odpadami stanowi znaczący wkład w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

Przedstawiona przez Habilitantkę jako osiągnięcie naukowe monografia pt. „*Klasyfikacja odpadowych tworzyw sztucznych w celu ich optymalnego wykorzystania w gospodarce o obiegu zamkniętym*” liczy 157 stron i podzielona jest na rozdziały właściwe dla prac naukowo-badawczych, obejmujące przedstawienie problematyki i celu pracy, przegląd literatury dotyczący charakterystyki tworzyw sztucznych oraz kierunki zagospodarowania odpadowych tworzyw sztucznych w gospodarce obiegu zamkniętego, wyniki badań własnych dotyczących oznaczania właściwości wybranych do badań odpadów, prezentację algorytmu klasyfikacji odpadowych tworzyw sztucznych, parametrów wpływających na wybór metody zagospodarowania, przykładowe procedury kwalifikacji oraz technologiczne możliwości zagospodarowania badanych odpadów, podsumowanie i wnioski, bibliografię obejmującą 207 pozycji literaturowych, w tym 11 publikacji Habilitantki.

W rozdziale 1 „Wprowadzenie” Habilitantka przedstawiła problem jakim są odpadowe tworzywa sztuczne, które jednocześnie są cennym surowcem wtórnym i nadają się zarówno do recyklingu jak i odzysku energii. Habilitantka zwróciła uwagę, że większym problemem są pokonsumenckie odpadowe tworzywa, które najczęściej zawierają dodatki takie jak papier, metale, kompozyty, kleje, barwniki, dodatki organiczne w odróżnieniu od tworzyw pochodzących z przemysłu, które cechują się relatywnie wysoką czystością i jednorodnością. Z tego też względu za ważne i celowe w ocenie Habilitantki jest kompleksowe i usystematyzowane podejście do oceny potencjału tkwiącego w odpadowych tworzywach sztucznych jako elementu gospodarki o obiegu zamkniętym.

Rozdział 2 monografii obejmuje cel pracy, który Habilitantka zdefiniowała jako „poszerzenie wiedzy oraz uporządkowanie danych i wyselekcjonowanie parametrów potrzebnych do opracowania kryteriów optymalnego zagospodarowania strumienia odpadowych tworzyw sztucznych”. Do realizacji tego celu Habilitantka wyznaczyła cele szczegółowe, wśród których należy wymienić:

- ocenę ilościową oraz jakościową odpadowych tworzyw sztucznych, głównie ze względu na źródło pochodzenia,
- analizę i wyselekcjonowanie odpadowych tworzyw sztucznych do badań ze względu na powszechność występowania w strumieniu pokonsumenckim,
- badania właściwości fizykochemicznych tworzyw wraz z utworzeniem bazy danych,
- identyfikację parametrów (atrybutów) istotnie wpływających na wybór optymalnej z technologicznego punktu widzenia metody zagospodarowania odpadowych tworzyw sztucznych,
- zaprojektowanie i stworzenie schematu blokowego wspierającego podejmowanie decyzji związanej z zagospodarowaniem odpadowych tworzyw sztucznych, z uwzględnieniem koncepcji gospodarki o obiegu zamkniętym.
- przetestowanie funkcjonalności schematu na podstawie danych pozyskanych z rzeczywistych obiektów gospodarki odpadami, tj. Punktów Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych (PSZOK), instalacji komunalnych, Instalacji Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych (ITPOK), cementowni oraz od wytwórców paliw z odpadów.

Należy zauważyć, że cel pracy został dość ogólnie sformułowany i szkoda, że Habilitantka nie zdefiniowała tezy jak i hipotez badawczych, które są charakterystyczne dla prac o charakterze naukowym.

W rozdziale 3 Habilitantka przedstawiła zasady gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ) w porównaniu do gospodarki linearnej. Zwróciła uwagę, że wprowadzenie modelu GOZ wymaga zaangażowania i współpracy producentów, konsumentów, ustawodawców, organizacji pozarządowych. Niezbędne jest wprowadzanie nowych modeli biznesowych oraz zrównoważonej i odpowiedzialnej konsumpcji. Pani Doktor wykazała, że tworzywa sztuczne

są kluczowym elementem GOZ, przyczyniając się do pełnego wykorzystania potencjału tych materiałów, a w konsekwencji do oszczędności cennych zasobów.

Rozdział 4 ocenianej monografii poświęcony został przedstawieniu ogólnej charakterystyki tworzyw sztucznych, ich klasyfikacji oraz dodatków wprowadzanych do tworzyw, istotnych z punktu widzenia dalszego przetwarzania analizowanych odpadów. Ponadto przedstawione zostały dane dotyczące wielkości produkcji tworzyw sztucznych oraz zapotrzebowanie na te materiały w różnych gałęziach gospodarki w Polsce i na Świecie, co w konsekwencji przekłada się na ilości i rodzaje odpadowych tworzyw sztucznych.

W rozdziale 5 Habilitantka przedstawiła ogólne dane dotyczące zagospodarowania strumieni odpadów z uwzględnieniem recyklingu, odzysku energii i składowania w kontekście gospodarki o obiegu zamkniętym. Pani Doktor zwróciła uwagę na szereg problemów związanych z poszczególnymi metodami przetwarzania. Zauważyła również, że zakaz składowania odpadów wysokokalorycznych, a do takich zaliczane są odpadowe tworzywa sztuczne, jest często omijany poprzez ich magazynowanie. Zdaniem Habilitantki, z którym w pełni się zgadzam, dopóki nie zostanie poprawiona jakość odpadowych tworzyw sztucznych, a ceny surowców wtórnych nie będą konkurencyjne w porównaniu do wyjściowych i nie będzie rozbudowanej infrastruktury do przetwarzania tej grupy odpadów znaczna ich część będzie zalegała w różnych miejscach, a często na dzikich składowiskach.

Rozdział 6 monografii obejmuje wyniki badań własnych wybranych grup odpadowych tworzyw sztucznych. Były to pokonsumenckie tworzywa odpadowe pochodzące z różnych obszarów wykorzystania, w tym opakowania, odpady z budownictwa, sprzęt elektroniczny i elektryczny, sprzęt gospodarstwa domowego oraz wyposażenie domowe. Odpady te zostały podzielone na dwie frakcje: opakowaniowe (OOTS) oraz nieopakowaniowe (NOTS). Łącznie Habilitantka przebadła 29 różnych odpadowych tworzyw sztucznych, co przełożyło się na analizę 15 różnych rodzajów polimerów występujących w strumieniu odpadów komunalnych. Wykonane badania obejmowały oznaczenie wilgotności, zawartości części palnych, zawartości popiołu, ciepła spalania i wartości opałowej, zawartości składników agresywnych, składu pierwiastkowego, zawartości metali ciężkich oraz temperatury zapłonu. Wszystkie badania zostały wykonane zgodnie z obowiązującymi normami. Wyniki przeprowadzonych kompleksowych badań właściwości odpadowych istotnie różniących się tworzyw sztucznych przełożyły się na stworzenie bazy danych, która umożliwiła Habilitantce dokonanie oceny możliwości zagospodarowania danej grupy tworzyw odpadowych.

Należy zauważyć, że w rozdziale tym Habilitantka zamieściła treści dotyczące podziału jednorazowych opakowań, tzw. Reklamówek, na oksydegradowalne i biodegradowalne, oraz związanych z tym problemów na etapie zagospodarowania i przetwarzania. Bardzo słusznie zwróciła uwagę, że jednorazowe opakowania biodegradowalne są mniej przyjazne środowisku niż się powszechnie uważa. Zwróciła uwagę na znacznie wyższy ślad węglowy na etapie

produkcji opakowań biodegradowalnych niż opakowań oksydegradowalnych jak również problem rozpadu tych tworzyw na mikrocząstki stanowiące istotny problem środowiskowy. Niemniej jednak w mojej ocenie informacje te powinny znaleźć się w rozdziale 4 gdzie podana jest ogólna charakterystyka tworzyw sztucznych.

Rozdział 7, 8 i 9 to najistotniejsza część monografii obejmująca osiągnięcie naukowe Habilitantki oraz wskazująca na jego aplikacyjny charakter. Głównym osiągnięciem Habilitantki, opisanym w rozdziale 7, jest opracowanie algorytmu wspierającego podejmowanie decyzji dotyczących zagospodarowania odpadowych tworzyw sztucznych wpisującego się w koncepcję gospodarki o obiegu zamkniętym. Wybór metody optymalnego zagospodarowania odpadowych tworzyw sztucznych został zaprojektowany z wykorzystaniem drzewa decyzyjnego wykorzystującego techniki analizy danych. W zaproponowanym postępowaniu w efekcie stopniowego podziału zbioru możliwości zagospodarowania odpadów, na podstawie zdefiniowanych oraz zmierzonych kryteriów, dochodzi się do optymalnego rozwiązania zadania decyzyjnego, uwzględniającego również czynniki ograniczające. W mojej ocenie wybrana przez Habilitantkę metoda drzewa decyzyjnego przy podejmowaniu decyzji dotyczących wyboru optymalnej metody zagospodarowania odpadów jest prawidłowa, ponieważ metoda ta jest szczególnie przydatna w rozwiązywaniu problemów decyzyjnych z licznymi, rozgałęziającymi się wariantami, a z takimi mamy do czynienia w analizowanym przypadku.

Ustalając atrybuty, stanowiące cechy operacyjne, Habilitantka wybrała takie, które są możliwe do zdefiniowania i opisane w sposób mierzalny jak również istotne dla potencjalnych użytkowników (cementowni, ciepłowni, elektrociepłowni, spalarni, instalacji do zgazowania i pirolizy). Habilitantka wybrała atrybuty o wartościach nominalnych jak i numerycznych, opisane w rozdziale 8 monografii, takie jak:

- ponowne wykorzystanie – odnoszące się do produktów z tworzyw sztucznych, które mogą być ponownie wykorzystane wielokrotnie w tej samej formie,
- źródło pochodzenia – uwzględniające zasadniczo odpady pokonsumenckie, które zostały podzielone na odpady komunalne i przemysłowe,
- typ odpadowego tworzywa sztucznego – obejmujący identyfikację zgodną z obowiązującym stanem prawnym,
- palność – obejmującą zachowanie się tworzywa w otwartym płomieniu,
- zawartość zanieczyszczeń – uwzględniającą obecność dodatkowych materiałów/substancji związanych jak i niezwiązanych z matrycą polimerową, skutkujących koniecznością dodatkowego doczyszczania lub całkowicie uniemożliwiających recykling,
- krotność przetwarzania – odnoszącą się do możliwości ponownego przetworzenia odpadowego tworzywa, co pozwoli na wskazanie optymalnego procesu produkcyjnego, do którego dane odpady mogą zostać zawrócone,
- jednorodność strumienia – obejmującą ocenę wizualną obecności innych odpadów/zanieczyszczeń,

- możliwość potencjalnej segregacji – której głównym celem jest możliwość wydzielenia czystych strumieni jednego lub dwóch rodzajów polimerów,
- asortyment sortowni – odnoszący się do możliwości wydzielenia jednorodnego strumienia z całej masy selektywnie zebranych tworzyw odpadowych,
- parametry odzysku energii lub składowania – obejmujące wartość opałową, zawartość chloru oraz zawartość zanieczyszczeń (np. frakcji mineralnej).

Moim zdaniem wybrane parametry w pełni pozwalają na dokonywanie oceny jakości danej grupy odpadów tworzywowych i dojście do optymalnej metody ich zagospodarowania. Atrybuty te są jasne, czytelne i stosunkowo proste do wyznaczenia, co przekłada się na przystępność metody.

W rozdziale 9 monografii Habilitantka pokazała działanie opracowanego algorytmu na przykładzie wskazania optymalnej metody zagospodarowania dla czterech przykładowych grup odpadowych tworzyw sztucznych pochodzących z różnych obszarów. Pierwszy przykład dotyczył zagospodarowania odpadowych tworzyw sztucznych pochodzących z demontażu drobnego sprzętu AGD. Był to odpad z polipropylenu, nie nadający się do ponownego wykorzystania w obecnej formie, jednorodny, zbierany selektywnie podczas demontażu. Zgodnie z zaproponowanym algorytmem, analizując poszczególne atrybuty, Habilitantka wykazała, że najlepszą metodą zagospodarowania tego odpadu będzie recykling materiałowy. Drugi z analizowanych przypadków dotyczył zagospodarowania odpadów z polistyrenu, pochodzących z produkcji osprzętu elektrotechnicznego. Odpad ten ze względu na liczne spieki nie może być zawrócony do procesu wejściowego i obecnie trafia na składowisko. Pani Doktor wykazała, w oparciu o określone właściwości analizowanych odpadów, że odpady te z powodzeniem nadają się do zgazowania (recyklingu chemicznego), zgodnie z zasadami gospodarki o obiegu zamkniętym. Trzeci przykład dotyczył zużytych opakowań po chemii gospodarczej, będących mieszaniną polietylenu o wysokiej gęstości oraz polipropylenu, nie nadających się do ponownego wykorzystania w obecnej formie, pochodzących z PSZOK. Zgodnie z zaproponowanym przez Habilitantkę algorytmem optymalnym sposobem zagospodarowania tych odpadów powinien być recykling materiałowy i przetworzenie na materiał o równej lub mniejszej wartości niż produkt wyjściowy. Ostatni przykład dotyczył cienkowarstwowych opakowań z polipropylenu i polistyrenu, wykorzystywanych do przechowywania przetworów mlecznych zanieczyszczonych resztkami produktów. W ocenie Habilitantki optymalnym sposobem zagospodarowania tych odpadów powinno być ich rozdrobnienie i wykorzystanie jako składnika paliwa wtórnego dla cementowni, a w przyszłości mogą być wykorzystywane jako składniki paliwa dla energetyki zawodowej.

Analizując przedstawione przez Habilitantkę przykłady/propozycje zagospodarowania wybranych grup odpadowych tworzyw sztucznych można stwierdzić, że były one stosunkowo proste do przewidzenia w oparciu o ogólną wiedzę dotyczącą właściwości tworzyw sztucznych, ale nie zmienia to faktu, że zostały potwierdzone. Ponadto, zaproponowane jako optymalne, metody zagospodarowania poszczególnych grup odpadów nie zostały nigdzie wdrożone i nie jest wiadomo, czy znajdą potwierdzenie w warunkach rzeczywistych. Niemniej jednak trudno oczekiwać, aby na tym etapie takie wdrożenia były możliwe. Zaproponowany w monografii

algorytm wskazuje ścieżkę postępowania w oparciu konkretne, merytoryczne parametry, prowadzącą do optymalnego rozwiązania, alternatywnego do składowania. Jest propozycją skierowaną do środowiska branży odpadowej i jeśli spotka się z zainteresowaniem może być rozwijany i uszczegóławiany.

W rozdziale 10 monografii Habilitantka przedstawiła rozwiązania dotyczące zagospodarowania odpadowych tworzyw sztucznych na przykładach zaczerpniętych z instalacji działających w obszarze gospodarki odpadami. W mojej ocenie rozdział ten nie komponuje się z pozostałą treścią monografii, w znacznym stopniu jest powtórzeniem już prezentowanych treści i właściwie jest uzupełnieniem rozdziału 5. Należy zauważyć, że również Habilitantka ani w podsumowaniu, ani w Autoreferacie nie odnosi się do treści prezentowanych w tym rozdziale.

Podsumowując ocenę merytoryczną monografii Pani dr inż. Moniki Czop pt. *„Klasyfikacja odpadowych tworzyw sztucznych w celu ich optymalnego wykorzystania w gospodarce o obiegu zamkniętym”*, należy stwierdzić, że jest to opracowanie naukowe dotyczące optymalnego wykorzystania odpadowych tworzyw sztucznych, będącego alternatywą do ich składowania, wpisującego się w zasady gospodarki o obiegu zamkniętym.

Habilitantka zaprezentowała wyniki badań własnych skoncentrowanych na analizie właściwości fizykochemicznych wybranych grup pokonsumenckich odpadowych tworzyw sztucznych, w celu stworzenia bazy danych przydatnych do identyfikacji tworzyw w kontekście możliwości ich zagospodarowania zgodnie z zasadami gospodarki o obiegu zamkniętym. Zasadniczym zadaniem naukowym było opracowanie algorytmu wspierającego podejmowanie optymalnych decyzji dotyczących zagospodarowania odpadowych tworzyw sztucznych. Podjęta przez Habilitantkę tematyka jest ważna zarówno z naukowego jak i utylitarne punktu widzenia i wpisuje się w trendy rozwojowe dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, w zakresie dotyczącym gospodarki odpadami. Pomimo pewnych niedociągnięć monografii, w tym powtórzeń treści, w mojej ocenie praca ta spełnia wymagania stawiane monografii zgłoszonej jako osiągnięcie naukowe. Do najważniejszych osiągnięć Habilitantki zaliczam:

- poszerzenie wiedzy dotyczącej problematyki zagospodarowania odpadowych tworzyw sztucznych zgodnie z zasadami gospodarki o obiegu zamkniętym,
- przeprowadzenie kompleksowej analizy właściwości fizykochemicznych 29 różnych odpadowych tworzyw sztucznych, istotnych przy wyborze metody zagospodarowania tych odpadów,
- opracowanie i przedstawienie w postaci graficznej algorytmu wspierającego podejmowanie decyzji odnośnie zagospodarowania odpadowych tworzyw sztucznych, zgodnie z zasadami koncepcji gospodarki o obiegu zamkniętym,

- określenie atrybutów decyzyjnych wraz z określeniem ich wartości w oparciu, o które powinna być dokonywana analiza i wybór optymalnej metody zagospodarowania odpadowych tworzyw sztucznych,
- wskazanie potencjału materiałowego i energetycznego odpadowych tworzyw sztucznych i działań jakie powinny być podejmowane w celu ich pełnego wykorzystania i osiągnięcie celu UE „zero odpadów z tworzyw sztucznych na składowiskach”.

***Ocena innych osiągnięć naukowych Habilitantki oraz aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, Instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej***

Analizując całościowo osiągnięcia naukowo-badawcze Pani dr inż. Moniki Czop obejmujące zarówno monografię przedstawioną jako dzieło naukowe jak i pozostały dorobek należy stwierdzić, że dotyczą one badań koncentrujących się na zagospodarowaniu odpadów. Dorobek ten praktycznie w całości powstał po uzyskaniu stopnia doktora i poza tematyką przedstawioną w monografii habilitacyjnej i obejmuje:

- *ocenę szkodliwości ekologicznej pozostałości rusztowych po współspalaniu odpadów tłuszczowych z węglem* – w ramach realizacji tego tematu Habilitantka brała aktywny udział w badaniach, których celem była ocena oddziaływania na środowisko żużli po spalaniu mieszanek węgla z odpadami tłuszczowymi. Przeprowadzone badania wykazały obecność toksycznych substancji organicznych (takich jak: izotiazole, estry, węglowodory alifatyczne, furany i ftalany) znajdujących się w powstałych odpadach, wskazujących na konieczność detoksykacji lub stabilizowane spoiwem mineralnym przed wprowadzeniem do środowiska. Badania te były realizowane w ramach projektu EUREKA-E!3234 BIOWASTEFUL – Rozwój technologii przetwarzania odpadów tłuszczowych MSP dla celów energetycznych, w którym Habilitantka pełniła funkcje wykonawcy;
- *analizę fizykochemiczną paliw z odpadów oraz odpadów balastowych* – obejmującą znaczącą część tematyki badawczej Habilitantki, w szczególności dotyczącą oceny możliwości wykorzystania paliw z odpadów jako alternatywy stosowania węgla kamiennego, skutkujące ograniczeniem emisji zanieczyszczeń do środowiska, zmniejszeniem ilości odpadów deponowanych na składowiskach oraz zużycia paliw kopalnych. Wyniki tych badań zostały zaprezentowane w trzech publikacjach;
- *ocenę możliwości wykorzystania podłoża po produkcji pieczarek* – badania te koncentrowały się na możliwości zagospodarowania tego odpadu w recyklingu organicznym lub do rekultywacji terenów zdegradowanych jak również ich energetycznego wykorzystania. Wyniki badań wskazywały, że zarówno rolnicze i energetyczne wykorzystanie tych odpadów jest zasadne. Habilitantka była współautorem dwóch publikacji, w których prezentowano wyniki niniejszych badań;
- *ocenę możliwości zagospodarowanie popiołów powstających w zabudowie niskiej* – badania w tym zakresie dotyczyły oceny stopnia zagrożenia dla środowiska jakie

stwarzają popioły paleniskowe z zabudowy niskiej, zawierające metale ciężkie, chlorki, siarczany i inne zanieczyszczenia, które w wyniku ługowania mogą przedostawać się do środowiska gruntowo-wodnego. Na podkreślenie zasługuje fakt, że badania te były realizowane we współpracy Habilitantki z Katedrą Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie. Część badań została wykonana w ramach projektu Teacher Benefit Grant organizowanego przez InnoEnergy Master School 2017;

- *analizę możliwości wykorzystania odpadów wtórnych ze spalania zmieszanej frakcji komunalnej jako zamiennika cementu lub kruszywa* – badania te, realizowane obecnie przez Habilitantkę, dotyczą możliwości wykorzystania odpadów takich jak popioły lotne denne, żużle, pyły z układów odpylania gazów w szeroko rozumianym budownictwie. W badaniach tych wyróżnić można dwa kierunki. Pierwszy z nich dotyczy możliwości immobilizacji zanieczyszczeń z badanych odpadów w matrycy betonowej. Przeprowadzone badania pokazały, że immobilizacja związków niebezpiecznych poprzez fazę C-S-H betonu znacząco zmniejsza migrację substancji szkodliwych do środowiska wodnego. Drugi kierunek badań dotyczy możliwości zastosowania żużla ze spalania odpadów komunalnych jako zamiennika części cementu w tzw. chudych betonach lub jego wykorzystanie przy wykonywaniu podbudów drogowych. Badania te realizowane są przez Habilitantkę we współpracy z Wydziałem Budownictwa PŚ, a część badań była realizowana w ramach projektu Teacher Benefit Grant organizowanego przez InnoEnergy Master School 2019. Wyniki badań zostały zaprezentowane w siedmiu publikacjach;
- *wykorzystanie odpadowej wełny skalnej i szklanej jako składnika geopolimeru* – to aktualnie realizowane badania we współpracy z firmą Saint-Gobain Construction Products Sp. Z o.o oraz Wydziałem Budownictwa PŚ i dotyczą możliwości przetworzenia odpadowej wełny mineralnej w geopolimer. Wyniki wstępnych badań zostały opublikowane w czasopiśmie Materials.

Sumaryczny dorobek naukowy Habilitantki obejmuje autorstwo lub współautorstwo:

- 54 opublikowanych prac naukowych, w tym:
  - 21 publikacji w czasopismach z bazy JCR z IF (Polish Journal of Environmental Studies (3), Annual Set The Environment Protection (1), Archives of Environmental Protection (1), Przemysł Chemiczny (11), Sustainability (1), Materials (3), Energies (1)), w tym 7 publikacji autorskich, 10 publikacji współautorskich z udziałem 50% oraz 4 publikacje współautorskie z udziałem 34%. Sumaryczny IF dla tych publikacji wynosi 25,825.
  - 33 publikacje w czasopismach bez IF,
- 2 monografie naukowe, w tym monografia habilitacyjna oraz monografia współautorska z 50% udziałem Habilitantki,
- 39 rozdziałów w monografiach, w tym 3 przed doktoratem,
- redakcję 4 monografii (udział w zespołach redakcyjnych),

- 2 podręczniki akademickie,
- 6 artykułów w czasopismach bez punktacji MEiN,
- udział w 26 konferencjach naukowych, w tym 3 przed doktoratem,
- członkostwo w komitetach organizacyjnych i naukowych 16 konferencji, w tym 3 przed doktoratem (Międzynarodowe Konferencje Paliw i Odpadów (5), Konferencja „Innowacyjna Gospodarka Odpadami” (1), Konferencja „Ochrona Środowiska i Energetyka – dla młodych pracowników naukowych i studentów” (2), Conference Environmental Protection and Energy (7), IV Ogólnopolska Konferencja Naukowa „Problem odpadów i ich zagospodarowania”),
- pełnienie funkcji sekretarza i redaktora tematycznego czasopisma Archiwum Gospodarki Odpadami i Ochrony Powietrza w latach 2012-2019,
- 24 recenzje artykułów dla czasopism naukowych, w tym 10 recenzji dla prac zgłoszonych do czasopism indeksowanych w bazie WoS, 2 recenzje publikacji w Zeszytach naukowych, 11 artykułów konferencyjnych, 1 recenzja rozdziału w monografii,
- udział w realizacji projektu naukowego „EUREKA-EI3234 BIOWASTEFUL – Rozwój technologii przetwarzania odpadów tłuszczowych MSP dla celów energetycznych”,
- udział w realizacji projektu Teacher Benefit Grant organizowanym przez InnoEnergy Master School w 2017r i 2019r,
- kierowanie realizacją 2 Wydziałowych i 3 Rektorskich grantów,
- udział w realizacji 19 projektów badawczych (jako wykonawca w realizacji 18 i 1 jako kierownik) prowadzonych w ramach działalności statutowej Katedry Technologii i Urządzeń Zagospodarowania Odpadów, dotyczących min. badania właściwości odpadów oraz paliw z odpadów, termicznego przekształcania substancji odpadowych, współspalania biomasy, przetwarzania substancji bioorganicznych i odpadowych w biopaliwo, odzysku energii z odpadów, paliw formowanych, gospodarki obiegu zamkniętego, optymalizacji kierunków zagospodarowania odpadów,
- Wykonanie 5 ekspertyz (1 przed doktoratem) na zlecenie otoczenia społeczno-gospodarczego.

Pani dr inż. Monika Czop po uzyskaniu stopnia doktora podjęła współpracę z krajowymi jednostkami naukowo-badawczymi oraz przedsiębiorstwami czego efektem są odbyte staże oraz wspólne publikacje. W roku 2013 podjęła współpracę z przedsiębiorstwem Quantus Financial Consulting. W ramach tej współpracy Habilitantka odbyła 6 miesięczny staż realizowany w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki przez Uniwersytet Śląski, Regionalną Izbę Gospodarczą w Katowicach i NOT w Gliwicach, a współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. Efektem odbytego stażu i współpracy było „Opracowanie założeń technologii zgazowania dla wybranego segmentu odpadów komunalnych i przemysłowych”, które zostało pozytywnie ocenione przez organizatorów projektu. W ramach współpracy Pani Doktor była ekspertem w projektach biznesowych dotyczących przetwarzania odpadów komunalnych i przemysłowych.

W 2014 roku Pani dr inż. Monika Czop nawiązała współpracę z katedrą Ochrony Środowiska na Wydziale Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Współpraca ta dotyczy badań geochemicznych odpadów wtórnych z różnych instalacji przetwarzania odpadów komunalnych, przemysłowych oraz paliw konwencjonalnych. W ramach tej współpracy odbyła dwumiesięczny staż koncentrujący się na badaniach geochemicznych różnych komponentów środowiska oraz wygłosiła wykład dla studentów dotyczący wykorzystania odpadów przemysłowych w materiałach budowlanych. Efektem niniejszej współpracy było również stworzenie interdyscyplinarnego grupy badawczej „Środowisko i Człowiek”, której Habilitantka jestem aktywnym członkiem.

Pani dr inż. Monika Czop legitymuje się również udokumentowana współpracą z Katedrą Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie. Efektem tej współpracy są dwie prace prezentowane na 18th International Multidisciplinary Scientific GeoConference. SGEM 2018, Albena, Bulgaria, dotyczące analizy zawartości metali ciężkich w roślinach na terenie dwóch jednostek administracyjnych województwa małopolskiego oraz badania parametrów fizykochemicznych komunalnego osadu ściekowego pod kątem recyklingu organicznego. Trzecia wspólna publikacja zamieszczona w Przemśle Chemicznym dotyczyła oceny właściwości odpadów paleniskowych z zabudowy niskiej.

Całościowy dorobek publikacyjny Habilitantki wyrażony liczbą punktów MNiSW oraz MEiN z uwzględnieniem procentowego udziału w poszczególnych pracach wynosi 1152,5. Sumaryczny Impact Factor wynosi 25,825, a liczba cytowań na dzień składania wniosku wynosiła wg WoS 92 (117 z uwzględnieniem autocytowań), wg bazy Scopus 99. Indeks Hirscha wg WoS wynosił 7, natomiast zgodnie z bazą Scopus – 6. Obecnie liczba cytowań według bazy WoS wynosi 107, a z uwzględnieniem autocytowań 130.

Dorobek ten nie jest szczególnie imponujący, ale w mojej ocenie znaczny i spełniający wymagania stawiane osobom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego. Większość publikacji została zamieszczona w czasopismach krajowych, ale o zasięgu międzynarodowym znajdujących się na liście MEiN (załącznik do Komunikatu MEiN z dnia 9 lutego 2021r). Prace Habilitantki mają wzrastające tempo cytowań w bazie WoS oraz Scopus, co dowodzi zainteresowania środowiska naukowego wynikami badań realizowanych przez Panią Doktor oraz o rozpoznawalności w środowisku branżowym, a tym samym wskazuje na istotny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Docenić również należy umiejętność pracy zespołowej, a fakt, że Habilitantka jest zapraszana do współpracy, w tym współpracy w zespołach z innych uczelni, świadczy o istotnych kompetencjach merytorycznych, liczących się w środowisku branżowym.

Wobec powyższego należy jednoznacznie stwierdzić, że wskaźniki bibliometryczne opisujące poziom merytoryczny dorobku naukowego, udział w projektach, konferencjach, aktywność naukowa realizowana w kilku uczelniach oraz inne osiągnięcia Pani dr inż. Moniki Czop wskazują na istotną aktywność naukową, o której mowa w art. 219 ust.1 pkt 3 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym, co oznacza, że dorobek ten spełnia kryteria stawiane kandydatom

ubiegającym się o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego i przyczynia się do rozwoju dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

***Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych, eksperckich oraz popularyzujących naukę***

W zakresie obowiązków dydaktycznych Habilitantka prowadzi zajęcia (wykłady, ćwiczenia, laboratoria) dla studentów kierunków inżynieria środowiska, energetyka, inżynieria bezpieczeństwa, ochrona środowiska min. z przedmiotów takich jak: Gospodarka odpadami, Technologie unieszkodliwiania odpadów przemysłowych, Prawo i ekonomia w ochronie środowiska, Zagospodarowanie odpadów przemysłowych, Seminarium dyplomowe, Metody niskoemisyjnego spalania odpadów, Chemia gleby, odpadów i osadów, Odpady niebezpieczne, Procesy chemiczne w gospodarce odpadami, Projektowanie systemów gospodarki odpadami, Zasady zrównoważonego rozwoju w energetyce i gospodarce odpadami, Podstawy inżynierii środowiska, Wybrane zagadnienia z inżynierii bezpieczeństwa, Sztuka prezentacji i wystąpienia publiczne, Ochrona własności intelektualnej, Gospodarka odpadami w przedsiębiorstwie wod-kan, Podstawy gospodarki obiegu zamkniętego, wykład. Była opiekunem 37 prac dyplomowych magisterskich, 3 prac dyplomowych inżynierskich oraz 56 projektów inżynierskich. W wyniku realizacji prac dyplomowych Pani Doktor opublikowała wspólnie ze studentami 9 rozdziałów w monografiach, 20 artykuły w punktowanych czasopismach bez IF. Jest również współautorem dwóch podręczników dla studentów „Metody analizy w gospodarce odpadami. Zbiór instrukcji do ćwiczeń laboratoryjnych. Praca zbiorowa” oraz „Gospodarka odpadami niebezpiecznymi. Materiały do zajęć laboratoryjnych”. Ponadto Pani dr inż. Monika Czop uczestniczyła w realizacji projektów dydaktycznych takich jak:

- „Ekoinnowacyjni” POKL.04.01.02-00-129/12 – realizowany w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki przez Politechnikę Śląską – prowadząc dodatkowe zajęcia z chemii ogólnej oraz sprawując opiekę nad studentami na obozie naukowym,
- „Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje” POWR.03.05.00-IP.08-00-PZ1/17 – przygotowując program zajęć w Project-Based-Learning (5 zrealizowanych projektów),
- „Włączanie studentów w badania naukowe za pośrednictwem kół naukowych oraz nauczania zorientowanego projektowo”, w związku z udziałem Politechniki Śląskiej w programie Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza – również dotyczący realizacji zajęć w formie Project-Based-Learning,
- Teacher Benefit Grant organizowany przez InnoEnergy Master School – obejmujący 3 projekty dotyczące nowoczesnych metod dydaktycznych (Project Based Learning oraz e-learning, case study, flipped class, role-playing, working in groups , the use of digital learning objects, feedback).

Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt, że w ramach podnoszenia kwalifikacji dydaktycznych Pani dr inż. Monika Czop brała udział w Szkole Tutorów I stopnia organizowanej przez Collegium Wratislaviense zdobywając Certyfikat Tutora I stopnia. W roku akademickim 2017/2018 prowadziła dwa tutoriale i oba przełożyły się na osiągnięcia naukowe oraz rozwojowe studentów. Studenci uczestniczący w tutorialach zostali laureatami stypendium Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego za wybitne osiągnięcia na rok akademicki 2018/2019. Ponadto w 2018r brała udział w programie Akredytacji tutorskiej również zakończonej uzyskaniem stosownego certyfikatu. Zdobyte umiejętności, kompetencje oraz poznane narzędzia pozwoliły na uruchomienie pilotażowego programu indywidualnej pracy ze studentem, czyli tutoring naukowy. W roku akademickim 2018/2019 na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej we współpracy z prodziekan ds. nauki i organizacji Pani dr inż. Monika Czop przygotowała oraz wdrożyła, jako dodatkową formę aktywności dla studentów Wydziału, tutoring naukowy. Stworzona została Baza Wydziałowych Tutorów oraz zostały przeprowadzone szkolenia. Tutoring pozwolił studentom na rozwinięcie umiejętności: samodzielnego zdobywania wiedzy, krytycznego myślenia, samoświadomości, stosowania zdobytej wiedzy (analizy, wyciągania wniosków, interpretowania źródeł), jak i jej przekazywania.

Pozostałe aktywności Habilitantki w zakresie dydaktyki obejmują:

- pełnienie funkcji promotora pomocniczego rozprawy doktorskiej pt. „Optymalizacja wybranych parametrów wejściowych do procesu kompostowania komunalnych osadów ściekowych”,
- pełnienie funkcji opiekuna specjalności Gospodarka Odpadami, Zintegrowane Technologie Środowiskowe oraz Komunalne i przemysłowe technologie środowiskowe na kierunku inżynieria środowiska,
- pełnienie funkcji opiekuna praktyk uczniów ze szkół średnich,
- udział w opracowaniu planów studiów,
- udział w komisjach egzaminów maturalnych,
- udział w komisjach do przeprowadzenia egzaminów inżynierskich i magisterskich na kierunkach inżynieria środowiska, inżynieria bezpieczeństwa i kierunku ochrona środowiska.

Habilitantki wykazuje się również znaczną aktywnością w zakresie działalności organizacyjnej na rzecz Politechniki Śląskiej obejmującą:

- pełnienie funkcji koordynatorem ds. rozliczenia godzin dydaktycznych Katedry Technologii i Urządzeń Zagospodarowania Odpadów,
- uczestnictwo w przygotowaniach i realizacji dni otwartych Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej,
- pełnienie roli sekretarza Komisji Wydziałowej do odbioru prac badawczych w ramach badań własnych oraz badań kierunkowych,
- pełnienie funkcji członka komisji rekrutacyjnej,

- kierowanie Laboratorium zaawansowanych technik analitycznych oraz Laboratorium Analiz Fizykochemicznych,
- udział w adaptacji pomieszczeń w Centrum Nowych Technologii Politechniki Śląskiej na potrzeby laboratoryjne,
- udział w pracach komitetu organizującego 60-lecie powstania Wydziału Inżynierii Sanitarnej w Politechnice Śląskiej,
- członkostwo w Radzie Wydziału w latach 2016-2019,
- udział w pracach Komisji Dydaktycznej w latach 2016-2019,
- udział w tworzeniu nowego kierunku studiów gospodarka obiegu zamkniętego.

Należy również podkreślić, że Pani dr inż. Monika Czop stale podnosi swoje kompetencje i umiejętności badawcze, dydaktyczne i organizacyjne uczestnicząc w licznych kursach i szkoleniach. Za działalność dydaktyczną i organizacyjną Pani Doktor uzyskała 7 nagród Rektora oraz Medal Komisji Edukacji Narodowej.

Aktywność w zakresie popularyzacji nauki i działalności społecznej Pani dr inż. Moniki Czop obejmuje:

- przeprowadzenie szkolenia dla kadry porządkowej Wydziału dotyczące prawidłowych zasad segregowania odpadów oraz organizacji miejsc selektywnej zbiórki odpadów na Wydziale,
- organizację, we współpracy z firmą Recykling i odzysk Polska, SUEZ Polska, warsztatów dla studentów kierunku Inżynieria Środowiska oraz Inżynieria Bezpieczeństwa, pt. Moje CV oraz konkursu pt. Nowe życie odpadów oraz konkursu pt. Gospodarka obiegu zamkniętego – jak ją popularyzować, organizację warsztatów pracy Hasiomaszkiennika dla uczestników IV Konferencji: „Ekonomia. Trendy. Środowisko – ekologicznie Niezbędni. Nauka”,
- udział w projekcie UNI-SET – realizowanym w ramach 7 Programu Ramowego przez Uniwersytetem Jagiellońskim w Krakowie, Wydział Chemii, pt. „Mobilizing the research, innovation and educational capacities of Europe's universities in the SET-Plan”, obejmujący rozestanie, weryfikację i wstępne opracowanie wyników części ankiet dla pracodawców.

Na podkreślenie zasługuje również aktywna współpraca Habilitantki z otoczeniem społeczno-gospodarczym obejmująca:

- współpracę z firmą Quantus Consulting Sp. z o.o Gliwice i Instytutem Techniki Górniczej KOMAG, w ramach której opracowana została koncepcja techniczna instalacji do zgazowania odpadów organicznych z analizą możliwości dofinansowania projektu,
- współpracę z Miejskim Przedsiębiorstwem Gospodarki Odpadami Sp. z o.o. Instalacja Przetwarzania Odpadów Sosnowiec - w ramach współpracy przebadane zostały produkty biologicznego przetwarzania odpadów – kompost oraz stabilizat. Wspólnie

prowadzono również badania odpadów zielonych jako materiału wejściowego do procesu kompostowania,

- współpracę z SUEZ Polska Sp. z o.o. oraz SUEZ Zielona Energia oraz SITA Zielona Energia (aktualnie Spółka PreZero Zielona Energia) – Instalacja Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych (ITPOK) Poznań - współpraca miała charakter dydaktyczno-naukowy. W ramach dydaktyki zorganizowane zostały konkursy, szkolenia oraz wyjazdy studyjne dla studentów i pracowników Politechniki na instalację firmy SUEZ. Współpraca naukowa dotyczyła opracowania metody wykorzystania odpadów wtórnych z termicznej instalacji w budownictwie,
- współpracę z firmą CERAMO sp. z o.o. Gliwice dotyczącą zagospodarowania problematycznych odpadów ceramicznych oraz realizacji wspólnych projektów badawczych,
- współpracę z Zakładem Termicznego Przekształcania Odpadów, Krakowski Holding Komunalny Spółka Akcyjna w Krakowie - w ramach współpracy powstał projekt dotyczący możliwości stosowania ubocznych produktów spalania z Instalacji Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych (ITPOK) jako zamiennika cementu z uwzględnieniem stopnia immobilizacji zanieczyszczeń w zaprawie cementowej modyfikowanej mikro i nanomateriałami,
- współpracę z Centralną Oczyszczalnią Ścieków w Gliwicach - w ramach współpracy zaplanowane zostały badania dotyczące wykorzystania np. piasku w szeroko rozumianym budownictwie. W październiku rozpocznie się pierwszy etap projektu, w ramach którego przeprowadzona zostanie ocena przydatności piasku z oczyszczalni ścieków w zależności od charakteru wykonywanych prac budowlanych.

Przedstawione powyżej osiągnięcia popularyzatorskie, dydaktyczne i organizacyjne Pani dr inż. Moniki Czop wskazują, na bardzo aktywny udział Habilitantki w procesie dydaktycznym, w działalności na rzecz macierzystej Uczelni oraz we współpracy naukowej z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Dorobek ten należy uznać za znaczny i wykraczający poza wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

#### **Podsumowanie i wniosek końcowy**

Podsumowując całość dorobku naukowego, dydaktycznego oraz organizacyjnego Pani dr inż. Moniki Czop stwierdzam, że:

- przedstawiona do oceny monografia pt. *„Klasyfikacja odpadowych tworzyw sztucznych w celu ich optymalnego wykorzystania w gospodarce o obiegu zamkniętym”* jest osiągnięciem naukowym wypełniającym wymagania art. 219 ust.1 pkt.2 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (z dnia 20 lipca 2018 r. Dz.U.2018, poz. 1668 z póź.zm.), stanowiące podstawę ubiegania się o stopień doktora habilitowanego i wnosi znaczący wkład w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka,

- całościowy dorobek naukowy Habilitantki, obejmujący autorstwo i współautorstwo publikacji w liczących się czasopismach krajowych jak i zagranicznych, rozdziały w monografiach, udział w konferencjach i wygłoszone referaty konferencyjne, wykonane ekspertyzy oraz recenzje, udział w kształceniu kadr oraz współpraca z innymi jednostkami naukowymi i odbyte staże naukowe jest znaczący i wskazuje na istotną aktywność naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, o której mowa w art. 219 ust.1 pkt.3 ww. ustawy oraz świadczy o rozpoznawalności w środowisku branżowym,
- całościowy dorobek dydaktyczny, organizacyjny, popularyzatorski oraz współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym jest znaczący, wykraczający poza wymagania stawiane samodzielnemu pracownikowi naukowemu.

Uwzględniając ustawowe i zwyczajowe wymagania w stosunku do osób wnioskujących o nadanie stopnia doktora habilitowanego pozytywnie oceniam przedstawiony do zaopiniowania wniosek oraz wnoszę do Rady Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Śląskiej o przeprowadzenie, zgodnie z obowiązującymi przepisami, dalszych etapów postępowania zmierzających do nadania Pani dr inż. Monice Czop stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

Podpisała Lidia Dąbek