

Kielce, 08.04.2021r.

Dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk  
Wydział Inżynierii Środowiska, Geomatyki i Energetyki  
Politechnika Świętokrzyska  
Aleja Tysiąclecia Państwa Polskiego 7  
25-314 Kielce

**Recenzja osiągnięć naukowych  
Pani dr inż. Beaty Jabłońskiej  
będących podstawą wniosku o nadanie stopnia doktora habilitowanego  
w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych,  
w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka**

***Podstawa wykonania recenzji***

Podstawą opracowania recenzji jest Uchwała nr 21/2020/2021 Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka Politechniki Częstochowskiej z dnia 22.02.2021r. w sprawie powołania komisji habilitacyjnej w celu przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka wszczętego na wniosek dr Beaty Jabłońskiej, z której wynika, że powołano mnie na recenzenta w niniejszym postępowaniu.

***Informacje o Kandydatce***

Pani dr inż. Beata Jabłońska jest absolwentką Wydziału Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Częstochowskiej. Tytuł magistra inżyniera uzyskała w 1996 roku na kierunku inżynieria środowiska, specjalność zaopatrzenie w wodę, unieszkodliwianie ścieków i odpadów broniąc pracę dyplomową pt. „Badania warunków usuwania żelaza i manganu z wody z wykorzystaniem procesów sorpcyjnych” przygotowaną pod kierunkiem dr. hab. inż. Zygmunta Dębowskiego, prof. PCz. Dyplom doktora nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska uzyskała w 2004r. w Politechnice Częstochowskiej, na Wydziale Inżynierii i Ochrony Środowiska, na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „Warunki techniczne i fizykochemiczne usuwania zanieczyszczeń organicznych i zawiesin nieorganicznych z rzutowych wód kopalnianych”, przygotowaną pod kierunkiem dr. hab. inż. Janusza Girczysa, prof. PCz. Wykształcenie kandydatki uzupełniają Fakultatywne studia przygotowania pedagogicznego (1997r.) oraz Fakultatywne studia pedagogiczne (2002r.), ukończone na Międzywydziałowym Studium Kształcenia i Doskonalenia Nauczycieli Politechniki Częstochowskiej.

Pani dr inż. Beata Jabłońska obecnie pracuje jako adiunkt w Katedrze Inżynierii Środowiska i Biotechnologii na Wydziale Infrastruktury i Środowiska Politechniki Częstochowskiej.

**Ocena osiągnięcia naukowego – cyklu publikacji pt. „Naturalne i modyfikowane odpadowe skały pokopalniane jako adsorbenty i substancje wspomagające oczyszczanie wód i ścieków”**

Jako osiągnięcie naukowe Habilitantka przedstawiła monotematyczny cykl publikacji pt. „Naturalne i modyfikowane odpadowe skały pokopalniane jako adsorbenty i substancje wspomagające oczyszczanie wód i ścieków”, na które składa się 7 prac:

1. **Jabłońska B.**, V. Kityk A., Busch M, Huber P., *The structural and surface properties of natural and modified coal gangue*, Journal of Environmental Management 190 (2017) 80-90. IF<sub>2017</sub> - 4,005; 5IF<sub>2017</sub> - 4,449, MNiSW - 35 pkt. (70%)
2. **Jabłońska B.**, Busch M., Kityk A. V., Huber P., *Natural and Chemically Modified Post-Mining Clays - Structural and Surface Properties and Preliminary Tests on Copper Sorption*, Minerals 2019, 9, 704; doi:10.3390/min9110704. IF<sub>2019</sub> - 2,380; 5IF<sub>2019</sub> - 2,572, MNiSW - 100 pkt. (80%)
3. **Jabłońska B.**, *Removing of Cr(III) and Cr(VI) compounds from aqueous solutions by shale waste rocks*, Desalination and Water Treatment 2020, doi:10.5004/dwt.2020.25435. IF - 1,320, MNiSW - 100 pkt. (100%)
4. **Jabłońska B.**, Siedlecka E., *Removing heavy metals from wastewaters with use of shales accompanying the coal beds*, Journal of Environmental Management, 155 (2015) 58-66. DOI: 10.1016/j.jenvman.2015.02.015. IF<sub>2015</sub> - 3,131; 5IF<sub>2015</sub> - 4,049; MNiSW - 35 pkt. (90%)
5. **Jabłońska B.**, *Sorption of phenol on rock components occurring in mine drainage water sediments*, International Journal of Mineral Processing, (2012), 104-105, 71-79. IF<sub>2012</sub> - 1,378; 5IF<sub>2012</sub> - 1,695; MNiSW - 30 pkt. (100%)
6. **Jabłońska B.**, *Using Natural and Modified Waste Rocks for Phenol Removal from Wastewater*, Conference: 2018 Applications of Electromagnetics in Modern Techniques and Medicine (PTZE), 66-68, DOI: 10.1109/PTZE.2018.8503126, MNiSW - 15 pkt. (100%)
7. **Jabłońska B.**, *Supporting the Coagulation Process with Shale – Preliminary Studies*, Annual Set. The Environment Protection (Rocznik Ochrona Środowiska), Tom 20, 2018, 780-792. IF<sub>2018</sub> - 0,563; 5IF<sub>2018</sub> = 0,543, MNiSW - 15 pkt. (100%)

Łączna wartość punktowa MNiSW przedstawionego cyklu publikacji wynosi 330 (296 z uwzględnieniem udziału procentowego), IF równym 12,691/12,777, ze średnim udziałem Kandydatki w publikacjach wynoszącym ponad 90%. Wysoki wskaźnik IF jak i liczba punktów, a także znaczący udział w opublikowaniu prac świadczy o dużej samodzielności i dojrzałości naukowej Kandydatki.

Obecność w układach wodnych dużej ilości toksycznych czy kancerogennych substancji będących następstwem antropopresji jest istotnym problemem cywilizacyjnym, a ograniczanie ich negatywnego oddziaływania na środowisko jest jednym z najważniejszych zadań stojących przed inżynierią środowiska. Coraz wyższe standardy jakości środowiska wymagają coraz

skuteczniejszych metod ograniczania zarówno emisji jak i rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w środowisku poprzez ich usuwanie lub całkowitą neutralizację. Jednym z możliwych rozwiązań jest wykorzystanie do tego celu procesu adsorpcji, jako jednej z bardziej skutecznych i ekonomicznych metod usuwania zanieczyszczeń z układów wodnych. Warunkiem skuteczności i efektywności tego procesu jest odpowiedni dobór adsorbentu. Od dłuższego już czasu coraz większym zainteresowaniem cieszą się sorbenty pochodzenia naturalnego, w szczególności stanowiące odpady z różnych gałęzi przemysłu. W ten właśnie obszar wpisują się badania prowadzone przez Habilitantkę i zaprezentowane w monotematycznym cyklu publikacji dotyczących możliwości wykorzystania naturalnych jak i modyfikowanych substancji mineralnych, stanowiących materiał odpadowy w procesach wydobywania i przeróbki węgla kamiennego i brunatnego, jako sorbentów, docelowo wykorzystywanych do usuwania zanieczyszczeń nieorganicznych oraz organicznych ze środowiska wodnego. Tym samym podjęta tematyka badawcza jest ważna i wpisująca się w aktualny nurt badań. Pomimo, że wykorzystanie surowców mineralnych jako sorbentów nie jest zagadnieniem nowym, to z uwagi na fakt, że materiały pochodzenia naturalnego, w zależności od miejsca ich występowania, cechują różne właściwości sorpcyjne sprawia, że są one cały czas interesującym i nie do końca scharakteryzowanym i poznanym materiałem. To uzasadnia prowadzenie badań i poszerzanie wiedzy o sorpcyjnych właściwościach tych materiałów, a tym samym możliwości ich zastosowania.

Celem realizowanych badań była ocena możliwości wykorzystania odpadowych skał ilastych jako tanich materiałów w procesach fizykochemicznych oczyszczania wody i ścieków. Habilitantka sformułowała tezę, że dobór odpowiedniego rodzaju i właściwa modyfikacja (obróbka) odpadowych surowców mineralnych pokopalnianych umożliwi poprawę ich właściwości strukturalnych i powierzchniowych, a tym samym bardziej efektywne wykorzystanie ich w inżynierii środowiska. Dla udowodnienia tak sformułowanej tezy wykonane zostały badania obejmujące:

- ocenę przydatności pokopalnianych odpadów mineralnych i mineralno-węglowych w procesach koagulacji i adsorpcji do usuwania zanieczyszczeń z wód i ścieków,
- określenie właściwości strukturalnych i powierzchniowych determinujących właściwości sorpcyjne (takich jak: powierzchnia właściwa, objętość porów oraz dystrybucja porów po rozmiarach, wymiar fraktalny) naturalnych i modyfikowanych chemicznie skał pokopalnianych,
- ocenę zdolności sorpcyjnych naturalnych i modyfikowanych ilów pokopalnianych pod względem związków toksycznych, takich jak niektóre metale ciężkie (Cr(III), Cr(VI), Cu(II), Ni(II), Pb(II)) oraz związki organiczne na przykładzie fenolu,
- ustalenie optymalnych warunków obróbki (modyfikacji) rozważanych skał odpadowych, co pozwoliłoby na otrzymanie materiałów o możliwych do przyjęcia właściwościach sorpcyjnych i wspomagających koagulację wody,
- ocenę zastosowania ilów pokopalnianych jako tanich adsorbentów do wstępnego oczyszczania ścieków przemysłowych.

Obiektem badań były skały pogórnice pobrane z kopalń eksploatujących węgiel kamienny Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, w tym iły plioceńskie oraz łupki ilaste, stanowiące

odpad. Surowiec skalny poddany został modyfikacji chemicznej z wykorzystaniem kwasów  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HCl}$  oraz zasady sodowej  $\text{NaOH}$ , jak również modyfikacji termicznej w temp.  $250^\circ\text{C}$  -  $800^\circ\text{C}$  (w zależności od surowca mineralnego). Surowe jak i zmodyfikowane skały pokopalniane poddane zostały badaniom termogravimetrycznym oraz badaniom struktury porowatej obejmującym oznaczenie takich parametrów jak powierzchnia właściwa, objętość porów, rozkład porów, wymiar fraktalny.

Wyniki analizy struktury porowatej badanych materiałów wskazywały, że modyfikacja termiczna zmniejsza objętość mikroporów, a przyczynia się do wytworzenia mezoporów o większych rozmiarach, prawdopodobnie wskutek wypalenia materii organicznej oraz wykruszenia cienkich ścianek między sąsiednimi mezoporami, co skutkuje zmniejszeniem powierzchni właściwej. Natomiast wpływ obróbki chemicznej na zmiany wielkości powierzchni właściwej oraz struktury porowatej zależał od rodzaju czynnika modyfikującego oraz właściwości surowca skalnego. W przypadku iłów plioceńskich poddanych działaniu kwasu  $\text{HF}$  czy też  $\text{H}_2\text{SO}_4$  Habilitantka zaobserwowała wzrost powierzchni właściwej wynikającej ze wzrostu objętości mikroporów. W przypadku działania kwasów  $\text{HCl}$  lub  $\text{HNO}_3$ , na badany materiał nie zaobserwowano istotnych zmian wielkości powierzchni właściwej badanych materiałów, natomiast obróbka  $\text{NaOH}$  lub  $\text{H}_2\text{O}_2$  skutkowała zmniejszeniem objętości mikroporów. W analizie struktury porowatej wyjściowych surowców skalnych jak i poddanych modyfikacji Habilitantka wykorzystała wiele modeli obliczeniowych, przede wszystkim równania Braunauera-Emmeta-Tellera (BET), w tym w wersji zmodyfikowanej, Kelvina, Barretta-Joynera-Halendy (BJH), Harkinsa-Jury (HJ), Dubinina-Raduszkiewicza (DR), metodę t-plot i  $\alpha$ , co wskazuje na gruntowną znajomość podstaw teoretycznych analizy materiałów porowatych. Należy jednak zauważyć, że w zaprezentowanej analizie zabrakło wyjaśnienia na jakiej podstawie dokonano wyboru czynników modyfikujących oraz warunków prowadzenia tego procesu (np. stężenie, czas kontaktu, temperatura). Zabrakło również wyjaśnienia wykazanego, zróżnicowanego wpływu czynników utleniających na zmiany struktury porowatej zmodyfikowanych materiałów. Można domniemać, że będzie to przedmiotem dalszych badań prowadzących do optymalizacji warunków modyfikacji materiałów mineralnych skutkujących rozwinięciem struktury porowatej.

Równoległe do badań dotyczących struktury porowatej wybranych naturalnych oraz zmodyfikowanych surowców mineralnych Pani dr inż. Beata Jabłońska dokonała oceny przydatności tych materiałów jako sorbentów zarówno jonów metali ciężkich takich jak  $\text{Cu}$  (II),  $\text{Cr}$ (III),  $\text{Cr}$ (VI),  $\text{Pb}$ (II),  $\text{Ni}$ (II) oraz fenolu. Habilitantka wykazała, że w przypadku iłów polioceńskich modyfikacja chemiczna roztworami kwasów  $\text{HF}$  lub  $\text{H}_2\text{SO}_4$  skutkuje wzrostem pojemności sorpcyjnej względem jonów  $\text{Cu}$ (II), co pozostaje w korelacji ze wzrostem wielkości powierzchni właściwej. Przebieg sorpcji w tym przypadku najlepiej opisuje izoterma Langmuira wskazując na chemiczny charakter oddziaływań pomiędzy powierzchnią sorbentów a jonami  $\text{Cu}$ (II).

Sorpcje jonów  $\text{Cr}$ (III) i  $\text{Cr}$ (VI) badano na niemodyfikowanych łupkach ilastych pochodzących z trzech kopalń węgla kamiennego. Uzyskane przez Habilitantkę wyniki badań wskazują, że również i w tym przypadku najlepszymi zdolnościami sorpcyjnymi charakteryzował się mezoporowaty surowiec mineralny o największej powierzchni właściwej. Również i w tym przypadku przebieg sorpcji najlepiej opisuje izoterma Langmuira.

Wpływ modyfikacji termicznej na zdolności sorpcyjne badanych materiałów przeanalizowano na przykładzie sorpcji jonów  $\text{Pb}$ (II),  $\text{Ni}$ (II) i  $\text{Cu}$ (II) na łupkach ilastych pochodzących z dwóch kopalń węgla kamiennego *Pokój* i *Ziemowit*, poddanych wygrzewaniu w temperaturze  $600^\circ\text{C}$ . Wyniki badań wskazują, że jony  $\text{Cu}$ (II) i  $\text{Ni}$ (II) najlepiej sorbowały się na łupkach

niemodyfikowanych pochodzących z kopalni *Pokój*, natomiast jony Pb(II) najlepiej sorbowały się na łupkach modyfikowanych termicznie.

Obok oceny zdolności sorpcyjnych badanych skał pogórnich względem jonów metali ciężkich Habilitantka badała również zdolności sorpcyjne tych materiałów względem fenolu. Wyniki badań wskazują, że również i w tym przypadku w zależności od rodzaju materiału skalnego zadawalające zdolności sorpcyjne wykazują zarówno niemodyfikowane iły jak i skały płonne poddane obróbce termicznej.

Przedstawione wyniki badań wskazują, że zarówno niemodyfikowane odpadowe surowce mineralne jak i modyfikowane z zadawalającą skutecznością mogą być wykorzystywane jako sorbenty. Niemniej jednak zabrakło wnikliwej analizy wpływu właściwości chemicznych badanych adsorbatów jak i chemizmu adsorbentów na wielkość i mechanizm sorpcji. Może to być kierunkiem dalszych badań prowadzonych przez Habilitantkę.

Istotnym, innowacyjnym kierunkiem badań prowadzonych przez Panią dr inż. Beatę Jabłońską dotyczących zagospodarowania pogórnich skał odpadowych jest wykorzystanie łupków ilastych w procesie koagulacji. Przeprowadzone badania koagulacji z wykorzystaniem siarczanu glinu oraz łupków ilastych wykazały, że wspomaganie procesu koagulacji łupkiem surowym przynosi większą efektywność zmniejszenia mętności w wodzie niż w przypadku zastosowania samego koagulantu. Wprowadzone do układu łupki ilaste, obdarzone ładunkiem ujemnym, stanowią ośrodki kondensacji, które przyspieszają flokulację i powstawanie ciężkich, dobrze rozbudowanych i szybko opadających kłaczków, zapewniając dobre właściwości sedymentacyjne. Równie zadawalające wyniki uzyskano w przypadku wykorzystania łupków modyfikowanych termicznie w temperaturze 600°C. Obróbka termiczna wprowadza korzystne zmiany w strukturze krystalicznej łupka, udostępniając dodatkowe centra aktywne i zwiększając tym samym powierzchnię oddziaływania sedymentujących kłaczków.

Podsumowując przedstawiony do oceny monotematyczny cykl publikacji pod wspólnym tytułem „*Naturalne i modyfikowane odpadowe skały pokopalniane jako adsorbenty i substancje wspomagające oczyszczanie wód i ścieków*”, pomimo pewnych uwag krytycznych, stwierdzam, że podjęta przez Habilitantkę problematyka badawcza jest istotna zarówno z naukowego jak i utylitarne punktu widzenia. Opisane w publikacjach zagadnienia były od początku planowane i sformułowane jako rozszerzenia lub uzupełnienia kolejnych etapów badań. Uważam, że wyniki przedstawione w publikacjach uzupełniają wiedzę dotyczącą możliwości wykorzystania odpadowych surowców mineralnych jako sorbentów wybranych zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych. Do najważniejszych osiągnięć Habilitantki zaliczam:

- wykazanie, że pogórnice skały ilaste, stanowiące niezagospodarowane surowce odpadowe, mogą z powodzeniem być wykorzystane w procesach sorpcji i koagulacji do oczyszczania wód i ścieków, a ich odpowiednia modyfikacja chemiczna lub termiczna może poprawić ich właściwości sorpcyjne lub koagulacyjne,
- wykazanie, że odpadowe skały ilaste mogą być wykorzystane jako substancje wspomagające koagulację wody, szczególnie o niskiej mętności stanowiąc zarodki krystaliczne dla tworzących się kłaczków, zwiększają liczbę kontaktów przyspieszając powstawanie kłaczków, obciążają je i ułatwiają ich sedymentację,

- gruntowną analizę struktury porowatej pokopalnianych skał ilastych z różnych lokalizacji i poddanych różnym modyfikacjom chemicznym lub termicznym;
- wykazanie, że obróbka termiczna badanych substancji mineralnych w zakresie 450-600 °C skutkuje rozkładem materii organicznej zalegającej w porach, co zwiększa liczbę dostępnych miejsc adsorpcyjnych i poprawia ich zdolności sorpcyjne w odniesieniu do wybranych adsorbatów, natomiast dalszy wzrost temperatury skutkuje degradacją mikrostruktury i pogorszeniem właściwości sorpcyjnych oraz wspomagających koagulację,
- wykazanie, że badane naturalne ility pokopalniane z powodzeniem mogą wykorzystane jako sorbenty jonów Cr(III), Cr(VI), Cu(II), Ni(II), Pb(II) oraz fenolu z roztworów wodnych.

Przedstawione badania mają charakter przekrojowy, dotyczą zarówno badań podstawowych jak i stosowanych w inżynierii środowiska. Uzyskane wyniki mają wpływ na rozwój dyscypliny i przyczyniają się do głębszego rozpoznania możliwości wykorzystania pokopalnianych surowców mineralnych jako tanich i skutecznych sorbentów, jak również czynników wspomagających proces koagulacji. Zaprezentowane podejście jest zgodne z aktualnymi kierunkami rozwoju dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Omówione osiągnięcia wnoszą do dyscypliny nowe technologie oczyszczania ścieków i usuwania zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych ze środowiska wodnego.

Habilitantka wykazała się samodzielnością i kreatywnością oraz dobrym przygotowaniem merytorycznym, a uzyskane wyniki są oryginalne i stanowią znaczny i wartościowy wkład w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska.

Przedstawiony cykl publikacji jako osiągnięcie naukowe (habilitacyjne) posiada znaczną wartość poznawczą i praktyczną oraz wnosi znaczący wkład w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, a tym samym spełnia wymagania określone w art. 219 ustawy z dnia 5 lipca 2018. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U.2020r. poz.85 z póź.zm.)

### ***Omówienie całości osiągnięć naukowo-badawczych***

Analizując całościowo osiągnięcia naukowo-badawcze Pani dr inż. Beaty Jabłońskiej obejmujące zarówno przedstawiony jako dzieło naukowe cykl publikacji jak i pozostały dorobek należy stwierdzić, że dotyczą one badań koncentrujących się na zagadnieniach usuwania zanieczyszczeń z wód i ścieków. Tematyka pracy magisterskiej dotyczyła oczyszczania wody z jonów Fe i Mn na złożu piaskowym i węglowym z wykorzystaniem procesów sorpcyjnych, natomiast praca doktorska dotyczyła usuwania zanieczyszczeń z wód kopalnianych. Po uzyskaniu stopnia doktora Habilitantka kontynuowała badania związane z oczyszczaniem ścieków przemysłowych koncentrując się na ściekach poszlifierskich z hut szkła oraz wodach kopalnianych, ale również prowadząc badania nad zagospodarowaniem odpadów z różnych gałęzi przemysłu w tym odpadów wydobywczych, osadów ściekowych, odpadów powstających po procesach recyklingu butelek PET, odpadowego węgla krzemu. W szczególności problematyka badawcza dotyczyła:

- zagospodarowania kopalni towarzyszących pokładom złóż węgla brunatnego i kamiennego (iłów plicieńskich, łupków ilastych, mułowców, iłowców oraz skał płonnych

– surowych i modyfikowanych do usuwania zanieczyszczeń ze ścieków - wyniki tych badań stanowią przedmiot głównego osiągnięcia naukowego,

- opracowania innowacyjnej technologii oczyszczania ścieków przemysłowych opornych na biodegradację, zanieczyszczonych dużą ilością zawiesiny, substancjami powierzchniowo-czynnymi, alkaliami, mydłami oraz naturalnymi olejami, pochodzącymi z zakładów recyklingu mieszanych tworzyw sztucznych, w szczególności odpadowego politereftalenu etylenu (PET).
- badań właściwości fizyczno-chemicznych odpadów po recyklingu butelek PET jako komponentów paliw stałych, stanowiąc źródło energii odnawialnej w procesach spalania.
- badań hydrochemicznych rzek będących pod wpływem zrzutowych wód dołowych odprowadzanych z kopalń węgla kamiennego w celu opisanie zmian jakości wody, ze szczególnym uwzględnieniem wskaźników określających zawartość substancji organicznych i mineralnych,
- opracowania innowacyjnej technologii odzysku węgla krzemu ze ścieków poszlifierskich z hut szkła powstających w trakcie obróbki mechanicznej zwłaszcza szkła kryształowego,
- opracowania innowacyjnej technologii wytwarzania wypełniacza mineralno-szklanego z odpadów poszlifierskich hut szkła, które mogą być stosowane do lakierów, farb, gumy i tworzyw sztucznych,
- opracowania innowacyjnej technologii odzyskiwania składników użytecznych głównie litu, wodoru, tworzyw sztucznych, stali, węgla i manganu ze zużytych pierwotnych baterii litowych jednorazowego ładowania,
- badań wspólnego zagospodarowania osadów ściekowych i dolomitowych odpadów poflotacyjnych poprzez tworzenie mieszanek glebowych,
- badań dotyczących anizotropii optycznej mieszanin cyjanobifenylu umieszczonych w równoległych nanokanałach w membranach z tlenku glinu i krzemionki.

Podsumowując całościowy dorobek naukowo-badawczy Pani dr inż. Beaty Jabłońskiej należy stwierdzić, że obejmuje on autorstwo lub współautorstwo:

- 10 publikacji w czasopismach z listy JCR (Journal of Environmental Management (3), Minerals (1), Desalination and Water Treatment (1), International Journal of Mineral Processing (1), Annual Set. The Environment Protection (1), Energies (1), Physical Review E (1), 1 rozdział w monografii konferencyjnej indeksowanej w bazie WoS), wszystkie opublikowane po uzyskaniu stopnia doktora,
- 28 publikacji w czasopismach nie posiadających IF, w tym 9 opublikowanych przed uzyskaniem stopnia doktora,
- 15 referatów konferencyjnych na liczących się krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych, w tym 3 przed doktoratem,
- 3 patenty krajowe (Sposób oczyszczania ścieków przemysłowych opornych na biodegradację PL 234842 B1, Sposób odzysku węgla krzemu ze ścieków poszlifierskich PL 227000 B1, Sposób wytwarzania wypełniacza mineralno-szklanego PL 226185 B1, 1 zgłoszenie patentowe (Sposób odzyskiwania części użytecznych ze zużytych baterii litowych P-416902) i 1 wzór użytkowy (Fluid distribution equipment, Office for Harmonization in the Internal Market No 002384651-0001).

Łączny IF, obejmujący publikacje zgłoszone jako dzieło oraz pozostałe publikacje, wynosi 23,744. Liczba cytowań wg bazy Web of Science 106, a bez autocytowań 91, według bazy Scopus 128, a bez autocytowań 115. Indeks Hirscha Habilitantki wg WoS oraz Scopus wynosi 5. Łączna liczba punktów MNiSW wynosi 783 (638 za publikacje i 145 za patenty i wzór użytkowy), a z uwzględnieniem podziału na współautorów 593,9 (521,4 za publikacje i 72,5 za patenty oraz wzór użytkowy).

Przedstawiony punktowany dorobek naukowo-badawczy Pani dr inż. Beaty Jabłońskiej wskazuje na bardzo dużą aktywność naukową, szczególnie widoczną po doktoracie. Prace Habilitantki mają wzrastające tempo cytowań w bazie WoS oraz Scopus, co dowodzi dużego zainteresowania środowiska naukowego wynikami badań realizowanych przez Panią Doktor oraz rozpoznawalność w środowisku branżowym.

Ponadto dorobek Habilitantki stanowi:

- udział w realizacji 5 projektów badawczych, w tym 3 po doktoracie (Projekt PARP nr POIR.02.03.02-10-0022/18, NCN nr 312729, POIR.04.01.04-00-0110/17) oraz 2 przed doktoratem (KBN nr 7T09C01220, KBN promotorski nr 4T09D02023), jako wnioskodawca i wykonawca,
- 3-miesięczny staż naukowy - Faculty of Engineering, Department of Quality and Engineering Technologies, Slovak University of Agriculture in Nitra, Słowacja,
- 3 nagrody Rektora Politechniki Częstochowskiej za pracę naukową, dydaktyczną i organizacyjną,
- udział w realizacji 8 projektów badawczych w ramach badań własnych i statutowych finansowanych przez MNiSW, jako wykonawca i raz jako kierownik (Analiza i optymalizacja procesów sorpcyjnych w wodach, ściekach i środowisku glebowym, Innowacyjne rozwiązania w inżynierii środowiska i energetyce, Nowe technologie w ochronie i rewitalizacji terenów zdegradowanych, Unieszkodliwianie i zagospodarowanie odpadów mineralnych i odpadów organicznych, Ochrona i remediacja gruntów i wód podziemnych na terenach objętych antropopresją, Mikrozanieczyszczenia w gruncie, wodach podziemnych i osadach dennych, Wykorzystanie właściwości odpadowego dolomitu w inżynierii środowiska, Identyfikacja zanieczyszczeń olejowych i koloidalnych wód kopalnianych),
- uzyskanie 5 nagród międzynarodowych: Złoty medal oraz Nagrodę specjalną na międzynarodowej wystawie International Exhibition of Technology and Innovation IPITEK 2018 w Bangkoku (Tajlandia), Srebrny medal na międzynarodowej wystawie EUROINVENT 2018 - 10 Edition European Exhibition of Creativity and Innovation w Jassy (Rumunia), Złoty medal na międzynarodowej wystawie INVENT ARENA 2018 - 2<sup>nd</sup> International Inventors Exhibition of Technical Innovation, Patents and Inventions, w Třinec (Czechy), Brązowy medal na Międzynarodowej Warszawskiej Wystawie Wynalazków IWIS 2019,
- wyróżnienie "Certificate of Outstanding Contribution in Reviewing" za działalność recenzencką dla czasopisma Microporous and Mesoporous Materials,



W oparciu o powyższe informacje, należy jednoznacznie stwierdzić, że wskaźniki bibliometryczne opisujące poziom merytoryczny dorobku naukowego, udział w projektach, konferencjach i inne osiągnięcia Pani dr inż. Beaty Jabłońskiej są znaczące i wskazują, że dorobek Habilitantki spełnia kryteria stawiane kandydatom ubiegającym się o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego. Całościowy dorobek naukowo-badawczy oraz użyteczny Pani dr inż. Beaty Jabłońskiej znacząco przyczynia się do rozwoju dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

### ***Ocena dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej***

Znaczącemu dorobkowi naukowemu Pani dr inż. Beaty Jabłońskiej towarzyszy również obszerny i znaczący dorobek dydaktyczny, popularyzatorski oraz w zakresie współpracy międzynarodowej obejmujący:

- aktywny udział w liczących się krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych – 12 wystąpień po doktoracie i 3 przed uzyskaniem stopnia doktora,
- staż naukowy. Faculty of Engineering, Department of Quality and Engineering Technologies, Slovak University of Agriculture in Nitra, Słowacja, od 29.06.2017r. do 29.09.2017 r., opiekun naukowy: Doc. Ing. Maroš Korenko, PhD,
- współpracę z naukowcami z zespołu Prof. Dr. rer. Nat. Patricka Hubera z Institute of Materials Physics and Technology, Hamburg University of Technology (TUHH),
- współpracę z Uniwersytetem Rolniczym im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydziału Inżynierii Produkcji i Energetyki,
- współpracę z Instytutem Ekologii Terenów Uprzemysłowionych z siedzibą w Katowicach
- członkostwo w Komitecie redakcyjnym czasopisma Inżynieria i Ochrona Środowiska, jako sekretarz redakcji,
- członkostwo w organizacjach branżowych, takich jak: Związek Nauczycielstwa Polskiego oraz Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych,
- wykonanie recenzji 25 publikacji naukowych dla liczących się czasopism międzynarodowych (International Journal of Environmental Research and Public Health, Minerals, Applied Sciences, International Journal of Environmental Science and Technology, Water, Journal of Water Process Engineering, Nanomaterials, International Journal of Water and Wastewater Treatment, Journal of Chemistry, Microporous & Mesoporous Materials, International Conference on Residuals Science and Environmental Engineering, Chemical Papers, International Journal of Mineral Processing), 4 artykułów dla czasopisma krajowego i 2 zagranicznych spoza listy JCR oraz 2 referatów konferencyjnych,
- udział w licznych szkoleniach: Prowadzenie weryfikacji technologii środowiskowych zgodnie z Ogólnym Protokołem Weryfikacji ETV UE wersja 1.3, normą ISO 14034:2016 oraz ISO 17020: 2012 oraz procedurami operacyjnymi SZJ JWT, System zarządzania wg normy PN-EN ISO/IEC 17025:2008-2 w laboratorium badawczym, odpowiedzialność i obowiązki Kierownika ds. Jakości, szkolenie językowe, Procedury weryfikacji technologii środowiskowych na podstawie ogólnego Protokołu Weryfikacji EU ETV wersja 1.3 i wytycznych Roboczych Grup Technicznych z elementami wymagań normy PN-EN

ISO/IEC 17020:2012 oraz normy ISO 14034, Seminarium EU Industry Days 2019 pt. Oczyszczalnie ścieków komunalnych ważnym ogniwem SMART cities, LCA w gospodarce ściekowo-osadowej, Project Management, Data mining w programie Statistica, szkolenia dotyczące programu HORYZONT 2020, e-Nauczanie w praktyce szkoły wyższej, szkolenia dotyczącego rozwinięcia kompetencji pracowników naukowo-dydaktycznych, Statistica kurs podstawowy,

- aktywną współpracę z sektorem gospodarczym jako wykonawca prac zleconych (BZ-401-03/2017 „Opracowanie wstępnych badań z zakresu możliwości zastosowania innowacyjnych tkanin do zasiedlania żywych organizmów wykorzystywanych do oczyszczania środowiska”, BZ-3-300-1/2019/R „Badania mikrobiologiczne – ocena redukcji zanieczyszczeń biologicznych na wybranych prototypach systemu”, BZ-3-300-1/2019/R „Przygotowanie finalnej wersji projektu dzianiny dystansowej ze zintegrowanym systemem do redukcji mikrobiologicznej”),
- udział jako ekspert zewnętrzny w ramach Pilotażowego Programu Weryfikacji Technologii Środowiskowych Unii Europejskiej (ETV).

Działalność dydaktyczna i organizatorska obejmuje:

- prowadzenie zajęć dla studentów kierunku inżynieria środowiska, ochrona środowiska oraz biotechnologii z przedmiotów: Hydrologia oraz nauki o Ziemi, Geologia i geomorfologia, Gleboznawstwo i ochrona gleby, Zaopatrzenie w wodę i ochrona wód, Wybrane zagadnienia utylizacji odpadów, Techniki bioinformatyczne, Techniki bioinformatyczne z elementami genomiki, Powstawanie i unieszkodliwianie odpadów, Gospodarka odpadami, Wybrane zagadnienia z gospodarki odpadami, Ochrona wód, Ochrona gleby, Rekultywacja terenów zdegradowanych, Zarys nauk o Ziemi, Procesy jednostkowe w inżynierii środowiska, Hydrologia, Bezpieczeństwo w biotechnologii, Gospodarka odpadowa w przemyśle, Biotechnologia odpadów, Ergonomia i BHP, Technologie wybranych odpadów, Podstawy bioinformatyki, Geologia inżynierska, dla większości z prowadzonych przedmiotów Kandydatka opracowała autorskie programy nauczania, w tym również e-kursy, a dla zajęć laboratoryjnych instrukcje i stanowiska do ćwiczeń,
- organizację wizyt studyjnych, zajęć terenowych oraz warsztatów dla studentów w zakładach, których działalność powiązana z inżynierią środowiska,
- opiekę naukową wizyty studyjnej Wydziałowego Koła Studenckiego Nasza wspólna Ziemia do PGE Energia Odnawialna S.A. Oddział ZEW Porąbka-Żar i Porąbka w Międzybrodziu Bialskim,
- promotorstwo 9 prac magisterskich i 11 inżynierskich oraz recenzowanie 7 prac dyplomowych,
- koordynację studiów podyplomowych niestacjonarnych Technologiczne i prawne aspekty gospodarowania odpadami,
- prowadzenie warsztatów dla uczniów szkół licealnych w ramach „III warsztatów naukowych Inżynier-Zawód XXI wieku” oraz szkolenia w zakresie wydziałowego systemu zapewnienia jakości kształcenia (WSZJK) dla studentów II roku kierunku Biotechnologia,

- przewodniczenie Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej w roku akademickim 2020/21,
- pełnienie licznych funkcji, w tym: współkoordynatora ds. POL-on, członka Wydziałowej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia, członka Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej, członka Zespołu ds. Jakości Kształcenia na kierunku Inżynieria Środowiska, członka Wydziałowej Komisji ds. Ankietyzacji,
- udział w pracach związanych z dostosowaniem programów studiów na Wydziale Infrastruktury i Środowiska do Krajowych Ram Kwalifikacyjnych, opracowania Wydziałowej Księgi Jakości Kształcenia, Raportu Roczno i Raportu Samooceny na kierunku Inżynieria Środowiska,
- udział w akcjach promocyjnych Wydziału Infrastruktury i Środowiska dla różnych kierunków studiów, organizowanych m.in. dla szkół ponadgimnazjalnych i ponadpodstawowych.

Przedstawione powyżej osiągnięcia popularyzatorskie, dydaktyczne i organizacyjne oraz z zakresu współpracy międzynarodowej Pani dr inż. Beaty Jabłońskiej wskazują, na bardzo aktywny udział Habilitantki w zakresie współpracy naukowej krajowej i międzynarodowej oraz współpracy z przemysłem jak również włączanie się w działalność na rzecz Wydziału Infrastruktury i Środowiska Politechniki Częstochowskiej i prowadzonych kierunków kształcenia. Dorobek ten należy uznać za ponadprzeciętny, znacznie wykraczający poza wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

### ***Podsumowanie i wnioski końcowe***

Podsumowując całość dorobku naukowego, dydaktycznego oraz organizacyjnego Pani dr inż. Beaty Jabłońskiej stwierdzam, że:

- przedstawiony cykl publikacji pod wspólnym tytułem „*Naturalne i modyfikowane odpadowe skały pokopalniane jako adsorbenty i substancje wspomagające oczyszczanie wód i ścieków*” jest osiągnięciem naukowym stanowiącym podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego. Przetawione wyniki badań własnych opublikowane zostały w liczących się czasopismach z listy JCR i wnoszą znaczący wkład w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka;
- całościowy dorobek naukowy Habilitantki, obejmujący publikacje w liczących się czasopismach krajowych jak i zagranicznych, patenty oraz referaty konferencyjne, jest imponujący, wskazujący na dużą aktywność naukową jak i rozpoznawalność w środowisku naukowym zajmującym się inżynierią środowiska;
- Pani dr inż. Beata Jabłońska wykazała się zarówno umiejętnością samodzielnego prowadzenia badań jak i pracą w zespołach;
- dorobek dydaktyczny, organizacyjny, popularyzatorski oraz współpraca zagraniczna Habilitantki znacznie wykraczają poza wymagania kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

W konkluzji stwierdzam, że przedstawiona dokumentacja dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego Pani dr inż. Beaty Jabłońskiej oraz cykl publikacji stanowiący osiągnięcie naukowe pt. „Naturalne i modyfikowane odpadowe skały pokopalniane jako adsorbenty i substancje wspomagające oczyszczanie wód i ścieków”, spełniają wymogi określone w art. 219 ustawy z dnia 5 lipca 2018. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U.2020r. poz.85 z póź.zm.) Tym samym przedkładam Radzie Dyscypliny Naukowej Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka Politechniki Częstochowskiej wniosek o nadanie Pani dr inż. Beaty Jabłońskiej stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

