

Kraków 03.06.2026

Prof. dr hab. inż. Marcin Chodak
Katedra Kształtowania i Ochrony Środowiska
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica

**Recenzja osiągnięć i dorobku naukowego dr inż. Agnieszki Pękali
w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżyniero-
technicznych w dyscyplinie Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka**

1. Podstawa opracowania recenzji

Podstawę opracowania recenzji stanowi Uchwała Rady Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza nr 3/04/2026 z dnia 22 kwietnia 2026 r., decyzja Rady Doskonałości Naukowej o wyznaczeniu składu komisji habilitacyjnej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr Agnieszce Pękali oraz komplet dokumentacji dr inż. Agnieszki Pękali w skład której wchodzi:

- Wniosek o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego z dnia 30.01.2026 r
- Dane wnioskodawcy
- Autoreferat
- Wykaz osiągnięć naukowych albo artystycznych Kandydatki
- Publikacje naukowe wchodzące w skład osiągnięcia
- Oświadczenia współautorów
- Dokumenty potwierdzające poszczególne osiągnięcia

2. Sylwetka kandydatki

Dr inż. Agnieszka Pękala jest adiunktem na Politechnice Rzeszowskiej i jest związana z tą uczelnią od 2009 roku. Posiada stopień doktora nauk o Ziemi w dyscyplinie geologia, który uzyskała w 2010 roku na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Jej rozprawa doktorska koncentrowała się na szczegółowych badaniach mineralogiczno-petrograficznych utworów w złożu węgla brunatnego Bełchatów. Tytuł magistra inżyniera

uzyskała w roku 2002 na Wydziale Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska w dyscyplinie inżynieria środowiska ponadto posiada ukończone studia pedagogiczne. Doświadczenie zawodowe Agnieszki Pękali obejmuje wieloletnią pracę naukowo-dydaktyczną na AGH Kraków oraz w kilku jednostkach Politechniki Rzeszowskiej, w tym w Katedrze Geodezji i Geotechniki. Dodatkowo posiada ona praktykę pedagogiczną zdobytą w technikum oraz stopień awansu zawodowego nauczyciela kontraktowego.

3. Osiągnięcia naukowe wskazane przez Habilitantkę za podstawę ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego

Habilitantka jako podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego podała dwa osiągnięcia:

- I. Cykl publikacji pod tytułem „Identyfikacja i modelowanie mechanizmów oddziaływania zanieczyszczeń geoantropogenicznych na korozyjność obiektów inżynierskich”.
- II. Cykl publikacji oraz patent, pod tytułem „Wykorzystanie surowców mineralnych i odpadowych w innowacyjnych technologiach przemysłowych”.

Na pierwsze osiągnięcie składa się cykl 6 publikacji.

[C1] Pękala, A., Musiał, M., Galek, T. (2022). Pyritization in stone-building materials modeling of geochemical interaction. *Sustainability*, 14, 13206.

[C2] Pękala, A. (2020). Silification of the mesozoic rocks accompanying the Bełchatów lignite deposit, central Poland. *Geosciences*, 10, 141.

[C3] Pękala, A., Koszelnik, P., Musiał, M., Galek, T. (2024). Trace elements anomalous concentrations in building materials - the impact of secondary mineralisation processes. *Materials* 17 (16), 3909.

[C4] Pękala, A., Musiał, M. (2021). Modeling the leachability of strontium and barium from stone building materials. *Materials*, 14, 3403.

[C5] Pękala, A., Pietrucha – Urbanik K. (2018). The influence of the soil environment on the corrosivity of failure infrastructure-case study of the exemplary water network. *Archives of Civil Engineering*, 64 (1).

[C6] Pękala, A., Vilcekova, S. (2024). Secondary mineralization processes in the assessment of alkaline reactivity of aggregates and durability of concrete. *Case Studies in Construction Materials*, 21, e04113.

Pierwsze trzy prace [C1 – C3] dotyczą identyfikacji wtórnych procesów mineralizacyjnych w surowcach skalnych tj.: pirytyzacji, sylifikacji i sulfatyzacji zachodzących w wyniku procesów geochemicznych lub

antropogenicznych a także ocenę zawartości pierwiastków śladowych w surowcach skalnych i powiązanie jej z wtórnymi procesami mineralizacyjnymi. Badania opisane w tych pracach pozwoliły zrozumieć mechanizmy, w wyniku których pierwiastki śladowe i inne składniki mogą ulegać mobilizacji.

Publikacja C1 dotyczy procesu pirytyzacji w piaskowcach karpackich (krośnieńskich i istebniańskich). Celem badań było określenie składu mineralnego i cech strukturalno-teksturalnych tych skał oraz analiza interakcji geochemicznych, które mogą negatywnie wpływać na środowisko i zdrowie ludzi. Badania polegały na wykorzystaniu mikroskopii elektronowej (SEM-EDS), mikroskopii polaryzacyjnej oraz porozymetrii rtęciowej do analizy próbek piaskowca poddanych wtórnej mineralizacji siarczkowej. Do oceny interakcji geochemicznych między krzemionką a siarczkami żelaza zastosowano model wnioskowania rozmytego Mamdaniego-Assiliana. Wykazano, że badane piaskowce różnią się znacząco porowatością (od ok. 4% do 14%) oraz że piryt występuje w nich w różnorodnych formach, m.in. jako framboidy lub masa wypełniająca pory. Wyniki analiz geochemicznych potwierdziły silną, odwrotnie proporcjonalną korelację między zawartością krzemu a żelaza i siarki. Stwierdzono również, że wraz ze wzrostem zawartości pirytu zwiększa się koncentracja szkodliwych pierwiastków śladowych, takich jak cynk, miedź, mangan i kadm. Zastosowany model matematyczny pozwolił na ocenę tych zależności w głębi struktury materiału, wykazując zmienność wyników w zależności od punktu pomiarowego.

Publikacja C2 przedstawia proces wtórnej mineralizacji krzemionkowej czyli sylikfikacji w skałach mezozoicznych towarzyszących złożu węgla brunatnego w Bełchatowie. Celem badań było określenie wpływu sylikfikacji na pierwotne cechy strukturalne i teksturalne skał oraz ocena ich właściwości pod kątem potencjalnego wykorzystania surowcowego. Analizy polegały na badaniach terenowych oraz szczegółowych testach mineralogicznych i petrograficznych. Wykazano, że proces sylikfikacji ma charakter selektywny i wieloetapowy, prowadząc do zastępowania węglanów przez różne formy krzemionki. Wyniki potwierdziły, że stopień uporządkowania faz krzemionkowych znacząco wpływa na właściwości geomechaniczne skał, m.in. zwiększając ich twardość, gęstość i wytrzymałość na ściskanie przy jednoczesnym spadku porowatości. Stwierdzono również, że obecność złoża węgla brunatnego stymulowała te przemiany poprzez dostarczanie roztworów bogatych w dwutlenek węgla i inne pierwiastki.

Publikacja C3 analizuje zawartość pierwiastków śladowych (takich jak ołów, kadm, arsen czy stront) w surowcach skalnych pochodzących z złoża węgla brunatnego w Bełchatowie w kontekście ich potencjalnego wykorzystania jako materiałów budowlanych. Celem badań była ocena stężeń tych pierwiastków pod kątem ochrony środowiska oraz określenie wpływu wtórnych procesów mineralizacji na

ich anomalne poziomy. Wykazano, że we wszystkich badanych materiałach występują podwyższone stężenia kadmu, a w piaskowcach i diatomitach również arsenu, co jest wynikiem naturalnych procesów wtórnej mineralizacji, takich jak pirytyzacja i sulfatyzacja. Dodatkowo stwierdzono, że zawartość strontu wzrasta w starszych geologicznie formacjach jurajskich w porównaniu do młodszych kredowych, co może zostać wykorzystane jako wskaźnik w monitoringu materiałów budowlanych.

Publikacja C4 koncentruje się na analizie i modelowaniu wymywania strontu oraz baru z surowców skalnych stosowanych w budownictwie pochodzących ze złoża w Bełchatowie. Celem badań była ocena ryzyka środowiskowego związanego z uwalnianiem tych pierwiastków do otoczenia oraz opracowanie matematycznego modelu przewidującego to zjawisko. Wykazano, że dynamika uwalniania pierwiastków jest silnie skorelowana z czasem trwania procesu oraz rodzajem materiału, przy czym najwyższe stężenia odnotowano w początkowej fazie testów. Wyniki potwierdziły, że opracowany model rozmyty charakteryzuje się wysoką dokładnością (powyżej 90%) w odwzorowaniu rzeczywistych procesów geochemicznych. Stwierdzono również, że wtórne procesy mineralizacji mają kluczowe znaczenie dla mobilności badanych pierwiastków w strukturze skał.

Publikacja C5 analizuje wpływ środowiska gruntowego na korozyjność infrastruktury wodociągowej na przykładzie wybranej sieci. Celem badań było określenie zależności między parametrami chemicznymi i mineralogicznymi gruntu a występowaniem awarii rurociągów. Wykazano, że kluczową rolę w procesach korozyjnych odgrywa obecność pirytu framboidalnego oraz minerałów ilastych, które sprzyjają powstawaniu kwasu siarkowego i zatrzymywaniu wilgoci. Wyniki potwierdziły, że specyficzne warunki geochemiczne podłoża bezpośrednio przyspieszają niszczenie materiałów takich jak beton czy żeliwo, co prowadzi do zwiększonej awaryjności sieci.

Publikacja C6 analizuje wpływ składu mineralnego kruszyw na trwałość betonu. Głównym celem badań była identyfikacja reaktywnych składników mineralnych oraz procesów wtórnej mineralizacji, które prowadzą do destrukcyjnej reakcji alkaliczno-krzemionkowej. Wyniki badań potwierdziły, że za niszczącą ekspansję betonu odpowiadają nie tylko pierwotne minerały, ale również procesy wtórne, takie jak sylifikacja, serycytyzacja i pirytyzacja. Wywnioskowano, że szczegółowa ocena mikrostruktury minerałów i procesów wtórnych jest niezbędna do prawidłowego oszacowania ryzyka reaktywności kruszyw. Metodologia oparta na jakościowej i ilościowej analizie petrograficznej pozwala na wczesne wykrycie zagrożeń, co znacząco przyczynia się do poprawy trwałości konstrukcji betonowych.

Dr inż. Agnieszka Pękala była pierwszą autorką wszystkich wyżej wymienionych publikacji a jej udział w ich przygotowaniu był dominujący i obejmował kwerendę bibliograficzną, opracowanie założeń i

metodologii pracy, prowadzenie badań, analizę danych i wyników, przygotowanie manuskryptów a także odpowiedzi na recenzję i korektę ostatecznej wersji manuskryptów.

Drugie osiągnięcie Habilitantki stanowi cykl 4 publikacji i patentu:

[C7] Pekala, A., Musiał, M., Lichołai, L. (2025). Carpathian diatomites and their applications in phase - change composites. *Materials*, 18, 2097.

[C8] Musiał, M., Lichołai, L., Pekala, A. (2023). Analysis of the thermal performance of isothermal composite heat accumulators containing organic phase-change material. *Energies*, 1/31, 16, 1409

[C9] Musiał, M., Pekala, A. (2022). Functioning of heat accumulating composites of carbon recyclate and phase change material. *Materials*, 15, 2331.

[C10] Musiał, M., Pekala, A. Sposób nasączania materiału porowatego co najmniej jedną substancją zmiennofazową oraz stanowisko do realizacji tego sposobu. P.246493. Data przyznania: 04.02.2025 r. – **patent**

[C11] Gubernat, S., Czarnota, J., Masłoń, A., Koszelnik, P., Pekala, A., Skwarczyńska-Wojśa, A. (2023). Efficiency of phosphorus removal and recovery from wastewater using marl and travertine and their thermally treated forms. *Journal of Water Process Engineering*, 7/1, 53, 103642

W części autoreferatu dotyczącej drugiego osiągnięcia Habilitantka pomyliła numery artykułów C7 i C9. W niniejszej recenzji stosowana jest numeracja zgodna z listą ze strony 7 Autoreferatu oraz z numeracją artykułów w dokumentacji przesłanej elektronicznie.

Artykuł C8 dotyczy analizy właściwości cieplnych akumulatorów ciepła zawierających materiały zmiennofazowe (PCM) oraz dodatki poprawiające przewodnictwo cieplne — siatkę miedzaną i recyklat koksowy. Celem badań było porównanie skuteczności magazynowania i rozprowadzania ciepła w trzech typach akumulatorów oraz określenie, które czynniki (temperatura początkowa, temperatura nagrzewania i geometria próbki) mają największy wpływ na ich działanie. Wyniki eksperymentów wykazały, że kompozyt z PCM i recyklatem koksowym magazynował ciepło najefektywniej. Analiza statystyczna potwierdziła również istotny wpływ temperatury nagrzewania oraz geometrii akumulatora na efektywność wymiany ciepła. Wywnioskowano, że recyklat koksowy może być skuteczną, tańszą i bardziej ekologiczną alternatywą dla metali w konstrukcji akumulatorów ciepła stosowanych w energooszczędnym budownictwie.

Publikacja C9 opisuje badania nad innowacyjnym kompozytem do akumulacji ciepła, składającym się z organicznego materiału zmiennofazowego (PCM) oraz recyklatu węglowego pochodzącego z pirolizy

odpadów przemysłowych. Głównym celem pracy było usprawnienie rozkładu ciepła wewnątrz akumulatora poprzez zastosowanie węglowego szkieletu, będącego ekologiczną i tańszą alternatywą dla drogich stopów metali. W ramach badań przeprowadzono testy empiryczne oraz analizę statystyczną, które pozwoliły opracować matematyczną funkcję odpowiedzi opisującą wpływ temperatury i geometrii na wydajność układu. Wyniki dowiodły, że modyfikacja struktury PCM recyklatem węglowym zapewnia znacznie bardziej efektywną dystrybucję ciepła niż w przypadku czystego materiału. Dzięki temu rozwiązaniu czas nagrzewania i chłodzenia pakietu uległ skróceniu o 10 minut, co bezpośrednio przekłada się na wzrost sprawności termicznej systemu. Autorzy wnioskują, że nowy kompozyt może skutecznie poprawić efektywność magazynowania energii w budownictwie, wpisując się jednocześnie w zasady gospodarki o obiegu zamkniętym.

Publikacja C7 jest kontynuacją badań opisanych w pracach C8 i C9 (na co wskazuje również data opublikowania). Praca ta dotyczy badań nad zastosowaniem karpackich diatomitów jako matrycy dla materiałów zmiennofazowych (PCM), służących do magazynowania energii cieplnej. Celem pracy było sprawdzenie, czy naturalne zanieczyszczenia ilaste obecne w diatomitach wpływają na zdolność kompozytu do akumulacji ciepła oraz na przebieg przemian fazowych. Badania wykazały, że porowata nanostruktura diatomitów dobrze absorbuje PCM i ogranicza jego wyciekanie podczas topnienia, jednak obecność minerałów ilastych, zwłaszcza montmorylonitu, utrudnia wnikanie PCM do porów materiału. Wywnioskowano, że karpackie diatomity mają duży potencjał do zastosowań w magazynowaniu ciepła, lecz wymagają oczyszczenia lub obróbki termicznej w celu poprawy właściwości akumulacyjnych kompozytu.

Efektom badań naukowych których wyniki przedstawiają publikacje C8, C9 i C7 jest patent nr 246493 na wynalazek pt: *Sposób nasączania materiału porowatego co najmniej jedną substancją zmiennofazową oraz stanowisko do realizacji tego sposobu* stanowiący istotny element drugiego osiągnięcia naukowego Kandydatki.

Ostatnią publikacją wchodzącą w skład tego osiągnięcia jest publikacja C11 która przedstawia wyniki badań nad wykorzystaniem margla, trawertynu oraz ich form modyfikowanych termicznie do usuwania i odzyskiwania fosforu ze ścieków komunalnych. Celem pracy była ocena skuteczności tych sorbentów w kolumnach filtracyjnych oraz zbadanie możliwości odzysku fosforu poprzez procesy desorpcji przy użyciu wody, roztworu NaOH oraz HCl. Wyniki wykazały, że najbardziej efektywnym materiałem był margiel wyprażony w 1000°C, który przy optymalnym obciążeniu hydraulicznym osiągnął skuteczność usuwania fosforu powyżej 98%. Procesy desorpcji potwierdziły możliwość odzysku fosforu, wskazując roztwór HCl

jako najlepszy reagent dla margla modyfikowanego, a NaOH dla pozostałych adsorbentów. Autorzy wnioskuje, że naturalny margiel może znaleźć zastosowanie w rolnictwie jako nawóz, ponieważ łatwo uwalnia fosfor w obecności wody. Całość badań dowodzi, że analizowane materiały wspierają zasady gospodarki o obiegu zamkniętym poprzez efektywny recykling biogenów ze ścieków.

W przypadku drugiej serii publikacji dr inż. Agnieszka Pękala była najczęściej współautorką i jedynie w przypadku pozycji C7 pierwszą autorką.

4. Ocena wkładu osiągnięć Habilitantki w rozwój dyscypliny naukowej

Dr inż. Agnieszka Pękala wniosła istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka. Jej badania skupiają się wokół problemów związanych z wtórnymi procesami mineralizacyjnymi i ich wpływem na zanieczyszczenie środowiska metalami śladowymi i korozyjność materiałów inżynierskich a także zagadnień wykorzystania surowców odpadowych w nowoczesnych technologiach przemysłowych. Kwestie zanieczyszczenia metalami śladowymi są przedmiotem badań od kilku dekad jednak nowością badań Habilitantki jest zwrócenie uwagi, że źródłem podwyższonych stężeń metali śladowych mogą surowce skalne pochodzenia naturalnego uważane dotąd za materiały bezpieczne nie stanowiące zagrożenia dla środowiska i zdrowia człowieka. Habilitantka wykazała, że wtórne procesy mineralizacyjne w szczególności proces pirytyzacji, może sprzyjać powstawaniu podwyższonych stężeń metali śladowych. Habilitantka wykazała, że badane przez nią wtórne procesy mineralizacyjne - pirytyzacja, sylifikacja i sulfatyzacja nie tylko mogą przyczyniać się do zanieczyszczenia środowiska metalami śladowymi, ale mają także istotny, negatywny wpływ na materiały inżynierskie. Przykładowo proces pirytyzacji przyspiesza zjawisko korozyjności materiałów wykonanych z żelaza. Zarówno proces pirytyzacji jak i sylifikacji zwiększają korozyjność betonu. Habilitantka zaproponowała zastosowanie modelu Mamdanie-Assilian do oceny wymywalności pierwiastków śladowych i udowodniła, że model ten umożliwia predykcję potencjalnych skutków stabilizacji zmian zawartości pierwiastków. Wskazała również jego dużą uniwersalność pozwalającą na zastosowanie w wielu wariantach eksperymentalnych oraz możliwość rozbudowywania pozwalającą na predykcję potencjalnych skutków stabilizacji wymywalności pierwiastków z matrycy skalnej w funkcji czasu. Badania Habilitantki wskazują na potencjał wykorzystania metod statystycznych w celu optymalizacji badań chemicznych poprzez skuteczne wyodrębnianie istotnych informacji z danych i ograniczenie zakresu kosztownych i czasochłonnych badań laboratoryjnych. Dodatkowo, przeprowadzone przez dr inż. Agnieszkę Pękałą badania mogą mieć duże znaczenie praktyczne. Identyfikacja wtórnych procesów mineralizacyjnych w ośrodku gruntowo-skalnym może być

wykorzystana w diagnostyce awarii infrastruktury podziemnej (np. w analizie przyczyn przyspieszonej korozji rur stalowych i żeliwnych), w procesie doboru materiałów konstrukcyjnych stosowanych w obiektach inżynierskich, takich jak fundamenty, zbiorniki podziemne czy konstrukcje hydrotechniczne oraz w ocenie reaktywności alkalicznej kruszyw stosowanych w budownictwie.

W zakresie zagadnień wykorzystania surowców odpadowych w nowoczesnych technologiach przemysłowych dr inż. Agnieszka Pękala skupiła się na możliwościach wykorzystania wybranych surowców mineralnych i odpadowych do produkcji zmiennofazowych akumulatorów ciepła. Badania te wpisują się w założenia gospodarki o obiegu zamkniętym, której celem jest minimalizacja ilości odpadów oraz maksymalne wykorzystanie dostępnych zasobów. Habilitantka wykazała korzyści wynikające z zastosowania recyklatu koksowego jako przewodzącego szkieletu w akumulatorach ciepła z przemianą fazową (PCM) polegające na poprawie przewodnictwa cieplnego kompozytów i zwiększeniu efektywności procesów magazynowania i oddawania energii cieplnej. Wykazała także przydatność diatomitu karpackiego jako matrycy materiałowej dla PCM i możliwość jego zastosowania w kompozytowych akumulatorach ciepła o stabilnym kształcie. W dalszej kolejności Habilitantka przeprowadziła badania wykazujące możliwości wykorzystania wybranych surowców mineralnych w technologiach oczyszczania ścieków i wody jako naturalnych sorbentów w złożach filtracyjnych, kolumnach sorpcyjnych lub reaktorach przepływowych.

Podsumowując, wkład dr inż. Agnieszki Pękali w rozwój dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka polega na wykazaniu iż materiały uważane za całkowicie bezpieczne mogą być istotnym źródłem zanieczyszczenia środowiska metalami śladowymi i zidentyfikowaniu wtórnych procesów mineralizacyjnych odpowiedzialnych za to zjawisko. Duże znaczenie mają też badania nad możliwością wykorzystania surowców odpadowych i mineralnych do produkcji akumulatorów ciepła oraz sorbentów stosowanych do oczyszczania wód z substancji biogennych. Badania Habilitantki mają nie tylko wymiar naukowy, ale mogą stanowić podstawę do zastosowań praktycznych. Wyniki jej prac mogą pomóc w optymalizacji badań laboratoryjnych, w diagnostyce awarii infrastruktury podziemnej i obiektów inżynierskich a także przyczynić się do opracowania nowych materiałów służących ochronie wód.

Oceniając dorobek naukowy dr inż. Agnieszki Pękali należy również wspomnieć o jej pozostałych osiągnięciach. Habilitantka prowadziła prace badawcze w zakresie monitoringu środowiska glebowego przy zastosowaniu technik GIS i teledetekcji. Dotyczyły one rozkładu czasoprzestrzennego pierwiastków śladowych w glebach na przykładzie strontu, wokół zakładów produkujących materiały budowlane, rozkładu przestrzennego zasolenia gleb i ich odczynu w Polsce południowo – wschodniej, analizy erozji

gleby w obszarach lessowych na przykładzie Roztoczańskiego Parku Narodowego oraz korelacji pierwiastków śladowych w środowisku glebowo – roślinnym. W badaniach tych Habilitantka w szerokim zakresie wykorzystwała techniki GIS i teledetekcji. Za cykl publikacji naukowych z tego zakresu dr inż. Agnieszka Pękala została uhonorowana indywidualną nagrodą Rektora Politechniki Rzeszowskiej.

5. Ocena istotnej aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej

Dr inż. Agnieszka Pękala intensywnie współpracuje z licznymi krajowymi ośrodkami badawczymi a także ośrodkami zagranicznymi. Długoletni charakter ma jej współpraca z Akademią Górniczo – Hutniczą im. Stanisława Staszica w Krakowie w zakresie monitoringu jakości gleb i oceny oddziaływania inwestycji przemysłowych na ich stan. W ramach tej współpracy habilitantka odbyła miesięczny staż naukowy w Katedrze Fotogrametrii, Teledetekcji Środowiska i Inżynierii Przestrzennej, na Wydziale Geodezji i Inżynierii Środowiska AGH. W zakresie GIS współpracowała także z naukowcami z Politechniki Warszawskiej, Politechniki Świętokrzyskiej w Kielcach oraz Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie.

Habilitantka współpracowała z Akredytowanym Laboratorium Badań Własności Skał i Wyrobów Kamieniarskich Katedry Geomechaniki, Budownictwa i Geotechniki AGH prowadząc badania petrograficzne materiałów skalnych wykorzystywanych w budownictwie oraz z Katedrą Mineralogii, Petrografii i Geochemii Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska AGH wykonując identyfikację i charakterystykę minerałów ciężkich w strefie kontaktu mezozoik - neogen w KWB Bełchatów.

Dr inż. Agnieszka Pękala współpracuje także z Centrum Technologicznym Budownictwa Instytutu Badań i Certyfikacji Sp. z o.o. w Rzeszowie oraz z Siecią Badawczą Łukasiewicz – Warszawski Instytut Technologiczny Laboratorium Surowców i Wyrobów Budowlanych w Warszawie, prowadząc badania petrograficzne materiałów kamiennych ukierunkowane na określenie charakteru petrograficznego, składu mineralnego, oceny korozyjności w aspekcie reaktywności alkalicznej kruszyw. Była kierownikiem i wykonawcą licznych prac badawczych, ekspertyz, zleczanych przez powyższe jednostki.

Jej współpraca z instytucjami zagranicznymi obejmuje badania dotyczące ilościowych i jakościowych problemów zanieczyszczenia osadów dennych i gleb w rejonach przemysłowych w zakresie metali ciężkich oraz wybranych związków organicznych pochodzenia antropogenicznego zrealizowane we współpracy z Politechniką Lwowską (Ukraina). Uczestniczyła także w wyjeździe studyjnym w ramach programu Erasmus+ Staff Mobility for Teaching, w Technical University in Kosice na Słowacji którego

efektem było nawiązanie współpracy z naukowcami z Wydziału Budownictwa i Inżynierii Środowiska tegoż uniwersytetu.

6. Inne aktywności i osiągnięcia

Dr inż. Agnieszka Pękala wykazuje wysoką aktywność naukową. Po uzyskaniu stopnia doktora uczestniczyła w niemal trzydziestu krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych, a ponadto pracowała przy organizacji czterech konferencji naukowo-technicznych. Była wykonawcą w trzech projektach finansowanych na drodze konkursów krajowych oraz kilku programach europejskich i międzynarodowych. Jej współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym obejmuje uczestnictwo w niemal trzydziestu projektach badawczych w których występowała w roli kierownika i wykonawcy umowy. Habilitantka prowadzi aktywną działalność recenzencką współpracując z czasopismami takimi jak *Minerals, Energies, Water, Sensors, Catena, Geology, Geophysics & Environment, Archives of Mining Sciences* i innymi.

Ważną część działalności dr inż. Agnieszki Pękali stanowi praca ze studentami. Habilitantka była koordynatorką i prowadzącą zajęcia z licznych przedmiotów związanych z geologią, geomorfologią, mechaniką gruntów i geotechniką a także mineralogią i petrografią. Wypromowała 40 prac inżynierskich i 28 magisterskich. Uczestniczyła także w licznych kursach doszkalających z zakresu dydaktyki w szkolnictwie wyższym.

7. Wniosek końcowy

Na podstawie udostępnionej do oceny dokumentacji stwierdzam, że dr inż. Agnieszka Pękala spełnia wymogi ustawowe (Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021r. poz. 478 z późniejszymi zmianami) stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. W związku z tym składam wniosek o dopuszczenie dr inż. Agnieszki Pękali do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

