

Prof. dr hab. Anna Karczewska  
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu  
Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska  
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław

**Recenzja osiągnięć dr inż. Agnieszki Gruszeckiej-Kosowskiej,  
ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego  
w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych  
w dyscyplinie „Nauki o Ziemi i Środowisku”,**

wykonana na zlecenie Przewodniczącego Dyscypliny „Nauki o Ziemi i Środowisku” Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie. Zlecenie zostało mi przekazane w piśmie z dnia 28 października 2020 r., w związku z decyzją Rady Dyscypliny, która w dniu 26 października 2020r. powołała Komisję habilitacyjną i powierzyła mi w niej funkcję recenzenta.

Recenzja sporządzona została w oparciu o dokumentację zawierającą informacje o dorobku naukowym i aktywności naukowej dr inż. Agnieszki Gruszeckiej-Kosowskiej, ze szczególnym uwzględnieniem osiągnięcia naukowego w formie cyklu publikacji powiązanych tematycznie, przedłożonego jako podstawa do ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, zgodnie z art. 219 *Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*.

W świetle zapisów *art. 219 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* stopień doktora habilitowanego nadaje się osobie, która:

- 1) posiada stopień doktora;
- 2) posiada w dorobku osiągnięcia naukowe albo artystyczne, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny;
- 3) oraz wykazuje się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

Zgodnie z *art. 221 ust 8 ustawy*, recenzent dokonuje w szczególności oceny, czy osiągnięcia naukowe osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego odpowiadają wymaganiom określonym w punkcie 2, dotyczącym znacznego wkładu w rozwój dyscypliny.

### **1. Sylwetka Habilitantki**

Pani dr inż. Agnieszka Gruszecka-Kosowska jest adiunktem w Katedrze Ochrony Środowiska na Wydziale Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Na Wydziale tym ukończyła w 2004 r. studia magisterskie w zakresie inżynierii środowiska, w specjalności geologia i geochemia środowiska. Pracę magisterską pt. „*Ocena zanieczyszczenia chromem osadów Jeziora Rożnowskiego*”, ocenioną jako celująca, wykonała pod opieką prof. dr hab. Edeltraudy Helios-Rybackiej i bezpośrednio po studiach podjęła na tym samym Wydziale studia doktoranckie. Cały dotychczasowy dorobek zawodowy i naukowy dr inż. Agnieszki Gruszeckiej-Kosowskiej wiąże się zasadniczo z macierzystą Uczelnią i macierzystym Wydziałem, choć na pierwszym etapie rozwoju naukowego, bezpośrednio po rozpoczęciu studiów doktoranckich, Habilitantka odbyła blisko roczny staż naukowy w Niemczech, w Centrum Badań Środowiskowych *UFZ-Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle* (obecnie *Helmholtz – Zentrum für Umweltforschung*) w Lipsku, w ramach stypendium Fundacji im. Prof. Nowickiego i *Deutsche Bundesstiftung Umwelt*. W ramach stażu Habilitantka wykonywała m.in. badania do pracy doktorskiej, poświęconej zanieczyszczeniu środowiska metalami ciężkimi i związanemu z tym ryzyku środowiskowemu.

Rozprawę doktorską pt. „*Metale ciężkie w wodach i osadach rzecznych oraz glebach w otoczeniu składowisk odpadów górniczych i hutniczych w Bukownie (Polska) i Mansfeld (Niemcy) – ocena ryzyka ekologicznego*” Habilitantka obroniła z wyróżnieniem w 2007 r. W roku następnym została zatrudniona na stanowisku adiunkta i podjęła działalność naukową i dydaktyczną w Katedrze Geologii Ogólnej, Ochrony Środowiska i Geoturystyki (obecnie: Katedra Ochrony Środowiska). Na tym stanowisku pracuje do dzisiaj, z przerwą na urlop macierzyński i rodzicielski w roku 2018.

## **2. Ocena osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego**

Jako osiągnięcie stanowiące kluczowy element dorobku naukowego, oceniane pod kątem wkładu w rozwój dyscypliny, Habilitantka przedłożyła cykl powiązanych tematycznie artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych ujętych w ministerialnym wykazie czasopism punktowanych, zgodnie z zapisem *art. 219. ust. 1 pkt 2b*. Cykl zatytułowany: „*Zawartość i biodostępność pierwiastków potencjalnie szkodliwych w glebach uprawnych i roślinach jadalnych Polski południowej oraz ocena ryzyka zdrowotnego*” obejmuje następujących pięć publikacji:

[H1] Gruszecka-Kosowska A., Baran A., Wdowin M., Mazur-Kajta K., Czech T. (2020). *The contents of the potentially harmful elements in the arable soils of southern Poland, with the assessment of ecological and health risks: a case study. Environmental Geochemistry and Health, 42, 419–442;*

[H2] Gruszecka-Kosowska A., Baran A., Mazur-Kajta K., Czech T. (2019). *Geochemical fractions of the agricultural soils of southern Poland and the assessment of the potentially harmful element mobility. Minerals, SI: Trace Element Biogeochemistry, 9, 11, 674;*

[H3] Gruszecka-Kosowska A. (2019). *Potentially harmful element concentrations in the vegetables cultivated on arable soils, with human health risk implications. International Journal of Environmental Research and Public Health, SI: Heavy Metal Pollution and Health Risk Assessment, 16, 20, 4053;*

[H4] Gruszecka-Kosowska A. (100%) (2019). *Human health risk assessment and potentially harmful element contents in the fruits cultivated in the southern Poland. International Journal of Environmental Research and Public Health, Special Issue: Metal Exposure and Health Risk Assessment, 16, 24, 5096;*

[H5] Gruszecka-Kosowska A. (2020). *Human health risk assessment and potentially harmful element contents in the cereals cultivated on agricultural soils. International Journal of Environmental Research and Public Health, SI: Trace Element Exposure and Metabolism in Human Health, 17, 5, 1674.*

### **2.1. Ocena formalna:**

Prace H1 i H2 są wieloautorskie, przy czym Habilitantka jest w nich pierwszą autorką i autorką korespondencyjną, a jej udział – określony procentowo oraz opisany szczegółowo w oświadczeniach autorów (załącznik nr 6 w dokumentacji), wynosił 50% i obejmował przygotowanie koncepcji badań, udział w interpretacji wyników oraz przygotowanie – w części lub całości – manuskryptów. Prace H3, H4 i H5 są własnymi, jednoautorskimi publikacjami Habilitantki. Wszystkie czasopisma, w których opublikowane zostały prace stanowiące oceniany cykl, posiadają wysoki wskaźnik *Impact Factor* w zakresie 2,25-3,25 i wysoką punktację w wykazie ministerialnym z 2019 r. w zakresie 70-100 pkt. Pod względem formalnym cykl spełnia zatem wymagania określone w ustawie. Należy jednak zaznaczyć, że tylko jedna z prac (H1) zamieszczona została w czasopiśmie wydawanym przez renomowane wydawnictwo Springer, o utrwalonej, wysokiej randze naukowej. Pozostałe prace opublikowano w czasopismach *Minerals* oraz *IJERPH*, wydawanych przez wydawnictwo MDPI, które w efekcie stosowania wyjątkowo skutecznej polityki promocyjnej, uzyskały wysoki wskaźnik IF i – stosownie do jego wartości – wysoką punktację ministerialną. Jednak w mojej ocenie zasady

recenzowania prac i praktyki stosowane w procesie wydawniczym MDPI nie stanowią gwarancji wysokiego poziomu naukowego publikacji, dlatego w dalszej części niniejszej recenzji pozwalam sobie wykonać szczegółowe recenzje wszystkich prac.

## 2.2. Ocena merytoryczna cyklu publikacji

### *Problematyka i ogólne założenia cyklu*

Cykl publikacji zatytułowany został: „*Zawartość i biodostępność pierwiastków potencjalnie szkodliwych w glebach uprawnych i roślinach jadalnych Polski południowej oraz ocena ryzyka zdrowotnego*”. Tytuł ten zasadniczo odzwierciedla problematykę prac składających się na całość osiągnięcia, choć w mojej opinii został sformułowany nie dość precyzyjnie i jest nieco mylący. Tytuł ten sugeruje, że opracowanie zawiera kompleksową ocenę stanu zanieczyszczenia gleb południowej Polski i ryzyka związanego z tym zanieczyszczeniem, tymczasem prace przedstawiają wyniki zawartości pierwiastków potencjalnie szkodliwych (*PHEs – potentially harmful elements*) w próbkach glebowych pobranych w kilkunastu przypadkowo wybranych lokalizacjach (prace H1 i H2) oraz wyniki analiz zawartości tych pierwiastków w częściach konsumpcyjnych roślin uprawnych pobranych w tych samych rejonach (prace H3, H4 i H5). Wyniki analiz określających zawartości badanych pierwiastków w glebach oraz w materiale roślinnym Autorka wykorzystała do wyznaczenia zależności między właściwościami gleb i pobraniem tych pierwiastków przez rośliny (do tej części mam zasadnicze zastrzeżenia), a także do wyznaczenia wskaźników zanieczyszczenia i wskaźników ryzyka dla zdrowia ludzi związanego z zanieczyszczeniem gleb i konsumpcją roślin. Przedmiotem analiz były trzy grupy roślin uprawnych: warzywa, owoce oraz zboża. Aspekt powiązania stanu zanieczyszczenia gleb i pól rolnych z ryzykiem zdrowotnym uważam za cenny element cyklu, szczególnie dlatego, że podejście do oceny stanu środowiska oparte na analizie ryzyka zyskuje coraz większą rangę i usankcjonowanie prawne w całym świecie, w tym także w Polsce, i niewątpliwie wymaga rozwoju od strony naukowej. Obliczenia wykonane przez Autorkę mają wprawdzie głównie charakter odtwórczy, gdyż zastosowane w nich zostały gotowe algorytmy i wzory, głównie opracowane przez US EPA. Jednak podjęta problematyka wpisuje się w nurt tematów aktualnych, w pewnym sensie nowatorskich. Mam natomiast poważne zastrzeżenia do strony metodycznej całości cyklu oraz do interpretacji części wyników. Wprawdzie w Autoreferacie, omawiając prace H3, H4 i H5, Habilitantka podkreśliła, że „*próbki roślin zostały pobrane bezpośrednio od rolników lub zakupione na lokalnych targach żywności z zastrzeżeniem, że badane rośliny były uprawiane na glebach rolnych wcześniej analizowanych*”, to z treści artykułów taka zależność nie wynika. Co więcej: przy – znanym z opracowań gleboznawczych - bardzo dużym zróżnicowaniu pokrywy glebowej i jej mozaikowości w Polsce południowej, a także zasadniczym zróżnicowaniu zabiegów agrotechnicznych (w tym nawożenia, dolistnego dokarmiania roślin i ochrony chemicznej), stosowanych w uprawie zbóż, roślin warzywnych oraz owoców w sadach i na plantacjach, absolutnie nie jest uprawnione odnoszenie składu chemicznego wszystkich wymienionych grup roślin do cech jednej tylko próbki gleby pobranej w danym rejonie z płata o powierzchni 1 m<sup>2</sup>, ani też do właściwości gleb pozyskanych w oparciu o dane z Państwowego Monitoringu Środowiska (PMS) dla punktów zlokalizowanych w danym województwie. Autorka tak czyni, co jest – w mojej ocenie – zasadniczym błędem metodycznym i jednym z najważniejszych mankamentów całego cyklu, stawiających pod znakiem zapytania wiele z opisywanych zależności i formułowanych wniosków.

We wszystkich pracach wchodzących w skład cyklu do interpretacji wyników wykorzystano narzędzia statystyczne o różnym stopniu zaawansowania. Wykonano m.in. obliczenia podstawowych parametrów statystycznych, zastosowano metody analizy korelacji, analizy czynnikowej PCA, metody hierarchiczne analizy skupień (metoda Warda) oraz mapowanie danych standaryzowanych. Tak rozbudowane statystyczne opracowanie wyników było niewątpliwie możliwe dzięki powszechnej dostępności odpowiednich narzędzi, a w szczególności programu *Statistica*. Zaawansowane interpretacje statystyczne stwarzają u czytelnika wrażenie wyjątkowo wysokiego poziomu naukowego pracy,

choć ja mam do opracowania statystycznego liczne zastrzeżenia. W szczególności: użycie metod parametrycznych analizy statystycznej nie było zasadne ze względu na nieodpowiednie rozkłady analizowanych danych.

We wstępnej ocenie całości cyklu chcę też dodać, że jego tytuł jest w mojej opinii nie dość precyzyjny - nie tylko dlatego, że sugeruje kompleksowość przeprowadzonych badań w odniesieniu do całego obszaru południowej Polski, ale też dlatego, że można by oczekiwać nie tylko analiz biodostępności pierwiastków w glebach (a raczej: ich podatności na ekstrakcję), ale też analiz ich biodostępności w produktach roślinnych (to jest przyswajalności w układzie pokarmowym człowieka), co określa się angielskim terminem „*bioaccessibility*”. Tego typu analiz jednak w pracy nie podejmowano.

### ***Ocena poszczególnych publikacji wchodzących w skład cyklu***

***[H1] Gruszecka-Kosowska A., Baran A., Wdowin M., Mazur-Kajta K., Czech T. The contents of the potentially harmful elements in the arable soils of southern Poland, with the assessment of ecological and health risks: a case study.***

W publikacji przedstawiono wyniki analiz zawartości 12 pierwiastków śladowych, należących do grupy potencjalnie szkodliwych PHEs, a także Al i Fe, w 30 próbkach gleb pobranych z powierzchni 1m x 1m w 15 różnych lokalizacjach w południowej Polsce, w 5 województwach: opolskim, śląskim, małopolskim, świętokrzyskim i podkarpackim. Niestety, w pracy nie znajduję żadnego uzasadnienia kryteriów wyboru tych punktów, ani dyskusji dotyczącej ich ewentualnej reprezentatywności dla danego rejonu czy województwa. Terminem „zawartość całkowita” pierwiastków określono umownie zawartość form uwalnianych w mineralizacji wodą królewską. Wykonano analizy niektórych właściwości tych gleb, w tym pH, oraz ich składu mineralogicznego (co zilustrowano w artykule dla jednej, nieokreślonej bliżej, próbki), jednak nie uwzględniono składu granulometrycznego – w tym zawartości frakcji ilastej (<0,002 mm) i tzw. frakcji spławianej (<0,02 mm) - kluczowych dla mobilności pierwiastków śladowych i ich podatności na ekstrakcję. Z tekstu publikacji wynika, że do interpretacji wyników zastosowano dane o uziarnieniu gleb pozyskane z punktów PMS, co wobec silnego zróżnicowania właściwości gleb w badanych rejonach jest całkowicie bezzasadne. W oparciu o dane dotyczące całkowitej zawartości pierwiastków w glebach Autorzy publikacji obliczyli wartości rozmaitych wskaźników wzbogacenia i zanieczyszczenia gleb, proponowanych w literaturze, a także obliczyli wartości parametrów ryzyka zdrowotnego (określanego dla substancji toksycznych i rakotwórczych), wynikającego z zanieczyszczenia gleb. W tym celu zastosowane zostały algorytmy i wzory opracowane przez US EPA, z uwzględnieniem różnych dróg narażenia i wchłaniania, dla trzech różnych scenariuszy narażenia. Oznaczono też w glebach zawartość pierwiastków podatnych na ekstrakcję roztworem 0,01 M CaCl<sub>2</sub>, jednak wyniki tej analizy zostały potraktowane marginalnie.

Omówienie wyników analiz w publikacji H1 sprowadza się do przedstawienia wartości poszczególnych parametrów oraz niektórych miar statystycznych (zakresy, średnie, mediany). Sformułowane wnioski są bardzo ogólne, zdecydowanie zbyt zgeneralizowane. W świetle powszechnie dostępnych danych o zanieczyszczeniu gleb Polski południowej wiadomo na przykład, że w województwie śląskim występują obszary wyraźnego wzbogacenia w niektóre PHEs, a sformułowany w pracy wniosek, że gleby południowej Polski nie są zanieczyszczone, stanowi nieuzasadnioną generalizację wyników uzyskanych dla niereprezentatywnych lokalizacji.

Szkoda, że w masie różnych zestawień tabelarycznych i obliczeń, wykonanych w części bezkrytycznie, Autorzy nie podjęli się ich wnikliwej dyskusji, wzajemnego porównania i kompleksowego podsumowania uzyskanych wyników. Bliższa analiza obliczonych wskaźników wzbogacenia i zanieczyszczenia gleb wskazuje tymczasem, że niektóre z nich zostały zaadaptowane na potrzeby artykułu bezkrytycznie, a w efekcie wnioski sformułowane w oparciu o wartości tych wskaźników są błędne. Dotyczy to m.in. wskaźnika EF, co przedstawiam poniżej.

Najważniejsze moje zastrzeżenia do pracy H1 są następujące:

- brak bliższej informacji o lokalizacji obiektów (np. anonsowanych w tekście koordynatów GPS) i dyskusji dotyczącej reprezentatywności pobranych próbek gleb;
- bezpodstawne przypisanie próbkom gleb uziarnienia z danych monitoringu (PMS);
- obliczanie współczynników korelacji Pearsona między poszczególnymi parametrami, mimo, że dane statystyczne jasno pokazują, że rozkłady zmiennych nie miały charakteru normalnego; nieuwzględnienie tego faktu w dyskusji;
- przyjęcie dyskusyjnych wartości poziomu tła geochemicznego przy obliczaniu poszczególnych wskaźników wzbogacenia gleb; właściwy dobór poziomu tła jest tu tymczasem kluczowy. Należało przynajmniej podjąć dyskusję w tym zakresie. Przyjętych wartości tła Autorzy nigdzie nie ujawnili, co czyni wyniki obliczeń tym bardziej dyskusyjnymi;
- przyjęcie jako obowiązujących w Polsce jednolitych dopuszczalnych zawartości PTEs w glebach - tych samych dla wszystkich terenów użytkowanych rolniczo (Tab. 3), bez znajomości zawartości frakcji <0,02 mm i <0,002 mm; W jaki sposób zatem sformułowano wnioski dotyczące korelacji innych parametrów z zawartością iłu w glebach?
- bezkrytyczne stosowanie wskaźników wzbogacenia, które zostały wypracowane dla zupełnie innych warunków. Wnioski wyciągnięte w oparciu o te wskaźniki są dalece niepoprawne. Przykład: Wskaźnik EF został zaproponowany przez Sutherlanda i in. (2000) dla osadów wodnych, a nie dla gleb. Podczas gdy zawartość Fe można traktować jako bardzo dobry poziom odniesienia dla osadów, to w przypadku gleb, w których procesy glebotwórcze mogą prowadzić do wzbogacenia lub zubożenia poziomów glebowych w ten pierwiastek, należałoby wykorzystanie Fe jako pierwiastka referencyjnego przynajmniej poddać dyskusji;
- brak dyskusji dotyczącej porównania obrazu wzbogacenia / zanieczyszczenia uzyskanego w oparciu o różne kryteria;
- dalece dyskusyjne z gleboznawczego punktu widzenia jest stwierdzenie, że gleby o podobnym jakościowym składzie mineralogicznym nie różnią się naturalną zawartością pierwiastków śladowych, i że wyższa zawartość tych pierwiastków świadczy o zanieczyszczeniu. Naturalna zawartość pierwiastków śladowych w glebach jest uwarunkowana m.in. zawartością frakcji ilastej.
- I jeszcze dwie drobne uwagi: 1) w nazewnictwie typów gleb wg FAO-WRB należy stosować wielkie litery, 2) ze zdziwieniem przyjąłem informację, że w laboratoriach wiodącej Uczelni stosuje się jako katalizatory związki rtęci ( $\text{HgSO}_4$ ).

pozytywnymi stronami artykułu H1 jest niewątpliwie usystematyzowanie danych niezbędnych do sporządzenia parametrycznej oceny ryzyka zdrowotnego przy znanych zawartościach pierwiastków szkodliwych w glebach, a także zebranie literatury dotyczącej wskaźników wzbogacenia oraz zanieczyszczenia środowiska (nawet jeśli nie zostały one poddane krytycznej analizie).

**[H2] Gruszecka-Kosowska A., Baran A., Mazur-Kajta K., Czech T. *Geochemical fractions of the agricultural soils of southern Poland and the assessment of the potentially harmful element mobility.***

W tej publikacji przedstawiono wyniki bardziej szczegółowych analiz, wykonanych dla tych samych próbek gleb, które badano w pracy H1. Tytuł publikacji jest trochę niezgrabny językowo i nieprecyzyjny, gdyż analizowano *de facto* rozkład frakcyjny pierwiastków a nie gleb. Próbkę gleb poddano sekwencyjnej ekstrakcji standaryzowaną metodą wg BCR. Wykonano także pojedyncze ekstrakcje gleb z zastosowaniem roztworów 0,01 M  $\text{CaCl}_2$  oraz 0,05 M  $\text{Na}_2\text{EDTA}$ . W oparciu o zawartości lub udziały form pierwiastków ekstrahowanych poszczególnymi odczynnikami Autorzy obliczyli szereg współczynników geochemicznych charakteryzujących potencjalną i aktualną mobilność pierwiastków (*mobility factor* MF, *risk assessment code* RAC, *modified risk assessment code* mRAC, oraz *individual* i *global contamination factors* ICF i GCF). W oparciu o uzyskane wartości tych współczynników określili kategorie ryzyka ekologicznego oraz sklasyfikowali poziom

zanieczyszczenia gleb dla próbek pobranych w poszczególnych województwach. Przedstawiono też wartości współczynników korelacji pojedynczej oraz wyniki analizy czynnikowej PCA przeprowadzonej dla wartości ilustrujących wyniki ekstrakcji pierwiastków oraz parametrów charakteryzujących właściwości gleb (włączając też zawartość frakcji iłu, której nie oznaczano). Strukturę dyskusji wyników oparto w pracy H2 o porównanie wyników uzyskiwanych dla próbek pobieranych w poszczególnych województwach.

Mam do tej pracy te same zastrzeżenia, które sformułowałam w przypadku pracy H1. Dotyczą one między innymi niejasnych kryteriów wyboru miejsc pobrania próbek, braku reprezentatywności próbek dla województw (i braku dyskusji w tym zakresie). W nawiązaniu do tych zastrzeżeń zupełnie niezrozumiała wydaje się także konstrukcja dyskusji i wniosków, oparta na porównaniach między województwami. Zamieszczone w pracy i we wnioskach szeregi ilustrujące układ rosnących lub malejących udziałów poszczególnych frakcji różnych pierwiastków w glebach w różnych województwach są kuriozalne i nie przedstawiają większej wartości naukowej. Ponadto wątpliwości budzi zasadność wykonania takich obliczeń statystycznych, które z założenia wymagają normalności rozkładów.

Inne zastrzeżenia do tej pracy są następujące:

- Autorzy dość niefrasobliwie używają zamiennie określeń „mobilność”, *potencjalna mobilność*, *bioprzyswajalność*, „*potencjalna dostępność*” itp., wykorzystując je przy opisie wyników ekstrakcji z zastosowaniem różnych odczynników. Niektóre z tych pojęć można stosować zamiennie, ale należałoby zadbać o konsekwentne używanie określeń określających mobilność (biodostępność) aktualną i potencjalną, co zostało opisane we wstępie.
- Wskaźniki MF, RAC i mRAC zostały obliczone w oparciu o źródła literaturowe, w których analizowane były osady wodne a nie gleby, zatem należałoby zamieścić w dyskusji odpowiedni komentarz. Ponadto wykorzystanie frakcji 1 według BCR do obliczenia wskaźnika mobilności MF (tabela 5) absolutnie nie znajduje uzasadnienia. Należy zwrócić uwagę, że wskaźnik MF został zdefiniowany w publikacjach źródłowych [41,42] jako wskaźnik aktualnej mobilności, a wyznaczano go w oparciu o wyniki sekwencyjnej ekstrakcji wg Tessiera, prowadzonej z udziałem obojętnej soli ( $MgCl_2$ ). Zatem bardziej zasadne byłoby obliczanie tego wskaźnika w oparciu o wyniki ekstrakcji gleb roztworem  $CaCl_2$  niż roztworem kwasu octowego o pH 2,9. Dlatego też wnioski dotyczące oceny stanu zanieczyszczenia gleb, sporządzone w oparciu o wartości MF, należy uznać za niepoprawne. Także wskaźnik RAC został oryginalnie oparty na metodzie Tessiera [43], w której dwie pierwsze frakcje: wymienna i tzw. węglanowa oznaczane są z wykorzystaniem odczynników o pH nie niższym niż 5,0. Zatem ilości pierwiastków uwalnianych do roztworu w tych warunkach są znacznie niższe niż te uwalniane przy pH 2,85 we frakcji BCR1. Oznacza to, że klasyfikacja stanu zanieczyszczenia gleb (tabela 6) nie może być bezkrytycznie oparta na wartościach wskaźników MF i RAC, zdefiniowanych dla zupełnie innych warunków! Uważam, że ocena zanieczyszczenia gleb podana w tabeli 6 jest stanowczo zawyżona, co dotyczy zwłaszcza Cd i Zn w glebach rejonu podkarpackiego. Należałoby też uzyskane wyniki poddać krytycznej analizie w nawiązaniu do właściwości poszczególnych gleb.
- Podobną, szczegółową analizę należałoby przeprowadzić dla wskaźnika ICF, który także oryginalnie utworzono w oparciu o sekwencyjną ekstrakcję różniącą się od BCR.
- Diagramy na rys. 2. ilustrują jakieś wartości, ale nie wiadomo jakie. Dane dla województw ilustrują pojedyncze słupki, podczas gdy w legendzie podano, że diagramy przedstawiają parametry statystyczne (wartości minimalne, maksymalne, średnie i mediany). Szkoda, że wykresu tego Autorzy nie poprawili na etapie korekty edytorskiej, podobnie jak i „literówki” w tabeli 1 – *codem RAC*.

Wartościowy element pracy H2 stanowi – w mojej ocenie - zestawienie wyników frakcjonowania różnych pierwiastków w glebach metodą ekstrakcji BCR (rys. 3). Wprawdzie nie podano, czy wyniki zaprezentowane dla poszczególnych województw zostały uzyskane w oparciu o pojedyncze próbki, czy

są to wyniki uśrednione. Jednak przedstawione diagramy w przejrzysty sposób ilustrują różnice w geochemicznej charakterystyce różnych pierwiastków obecnych w glebach niezanieczyszczonych lub nieznacznie zanieczyszczonych. Do interpretacji tych wykresów (zwłaszcza dla Zn) bardzo przydatna byłaby jednak informacja o faktycznej zawartości frakcji ilastej w poszczególnych glebach; szkoda że ta informacja jest niedostępna.

**[H3] Gruszecka-Kosowska A. *Potentially harmful element concentrations in the vegetables cultivated on arable soils, with human health risk implications.***

**[H4] Gruszecka-Kosowska A. *Human health risk assessment and potentially harmful element contents in the fruits cultivated in the southern Poland.***

**[H5] Gruszecka-Kosowska A. *Human health risk assessment and potentially harmful element contents in the cereals cultivated on agricultural soils.***

Publikacje H3, H4 i H5 oparte są na wspólnym schemacie, dlatego poddaje je wspólnej ocenie. Prace te przedstawiają zawartość pierwiastków potencjalnie szkodliwych w częściach konsumpcyjnych roślin (różnych grup i gatunków warzyw, owoców oraz zbóż), uprawianych w poszczególnych rejonach, przy czym materiał do badań pozyskiwany był albo na lokalnym rynku warzywnym, albo bezpośrednio od producentów. W oparciu o oznaczoną zawartość pierwiastków potencjalnie szkodliwych w materiale roślinnym Autorka w każdej z prac formułowała analogiczne cele badawcze, którymi były: 1) porównanie różnych grup i gatunków roślin uprawnych pod kątem zdolności do pobierania poszczególnych pierwiastków, 2) określenie współczynników bioakumulacji i biokoncentracji w układzie gleba – roślina, w oparciu o zawartości całkowite i udziały form uważanych za bioprzyswajalne pierwiastków w glebach, 3) określenie wielkości spożycia poszczególnych pierwiastków w diecie – przy założeniu różnych zwyczajów dietetycznych, 4) określenie ryzyka zdrowotnego wynikającego ze spożycia poszczególnych grup produktów roślinnych. Dienne dawki pobrane pierwiastków porównano z wartościami dopuszczalnej tolerowanej dawki dziennej PMTDI (*Permissible Maximum Tolerable Daily Intake*), wyznaczonymi przez WHO i inne agendy międzynarodowe. Parametry określone dla ryzyka nowotworowego wyznaczono tylko dla As, natomiast dla Pb określono ryzyko w oparciu o tzw. marginesy ekspozycji MOE. Podobnie, jak w przypadku artykułów H1 i H2, także w artykułach H3, H4 i H5 zamieszczone zostały liczne, rozbudowane tabele i diagramy zawierające wyniki statystycznej obróbki danych, choć zasadność ich stosowania budzi wątpliwości, zwłaszcza w przypadkach, gdy dana grupa lub gatunek roślin reprezentowane były przez bardzo mało liczne próby, np. obejmujące tylko 2 lub 3 wyniki.

O ile cele określone w punktach 3 i 4 można było dość łatwo zrealizować, zakładając, że analizowany materiał roślinny jest dla danego rynku reprezentatywny, to założenia poczynione dla osiągnięcia celów 1 i 2 uważam za błędne. W dyskusji wyników i we wnioskach Autorka zasadniczo skupiała się jednak na końcowej ocenie ryzyka, a tylko pobieżnie zrelacjonowała wyniki dotyczące celów 1 i 2, nie analizując ich szczegółowo, co uważam za dość szczęśliwe.

Moje podstawowe uwagi do tej grupy prac są następujące:

- Wnioski formułowane w każdej pracy obejmują porównanie pobrania pierwiastków przez różne grupy roślin. Tymczasem czynnikami decydującymi o wielkości pobrania, są – obok gatunku / grupy roślin – właściwości gleb. Nie można formułować wniosków dotyczących specyficznych cech gatunków w oparciu o takie badania, w których jedne gatunki uprawiane były na innych glebach niż inne. Dodatkowo nie wiemy nic o właściwościach gleb, z których pochodziły poszczególne grupy płodów rolnych. Z badań opisanych w pracy H1 wynika, że w niektórych lokalizacjach gleby charakteryzowały się kwaśnym odczynem, który mógł wpływać na wyjątkowo intensywne obranie pierwiastków śladowych. Szkoda, że w pracach H3-H5 brakło tego typu dyskusji;

- Z tych samych powodów co wyżej, oraz ze względu na to, że wyników analiz gleb nie można uznać za reprezentatywne dla całych rejonów, za bezcelowe należy uznać próby obliczania wskaźników bioakumulacji i biokoncentracji. Wyniki takich obliczeń przedstawione w pracach H3, H4 i H5 uważam za całkowicie przypadkowe, a wnioski formułowane w oparciu o te wyniki - za błędne;
- Szkoda, że Autorka nie mogła podjąć bardziej wnikliwej dyskusji nad pojedynczymi przypadkami wyjątkowo wysokich zawartości poszczególnych pierwiastków w niektórych gatunkach roślin uprawnych. Dyskusja taka nie byłaby jednak możliwa bez szczegółowej wiedzy o właściwościach gleb oraz stosowanych zabiegach uprawowych, w tym nawożeniu i stosowaniu chemicznej ochrony roślin w produkcji poszczególnych płodów rolnych;
- Podział warzyw w pracy H3 na grupy według rodzaju części jadalnych (warzywa korzeniowe, liściaste, bulwowe, ... etc.), ma pewne uzasadnienie, ale – zwłaszcza w przypadku grup stanowiących znaczące źródło pobrania pierwiastków szkodliwych w diecie - należałoby w dyskusji wyników uwzględnić także specyficzną zdolność niektórych gatunków do akumulacji pierwiastków z grupy potencjalnie szkodliwych;
- Obliczanie niektórych wskaźników statystycznych, takich jak 95 percentyl, dla skrajnie mało licznych, np. 2-elementowych, zbiorów danych wydaje się nie mieć sensu;
- Dla porządku zwracam jeszcze uwagę na fakt, że zjawisko tzw. hiperakumulacji (H4, str. 7) zostało jasno zdefiniowane przez fizjologów roślin. Termin ten nie powinien być zatem używany w odniesieniu do gatunków nie należących do grupy hiperakumulujących (np. do sałaty siewnej), nawet jeśli w podrzędnych publikacjach takie określenia się pojawiają.

Za pozytywne walory prac H3, H4 i H5 uważam samo podjęcie tematu zawartości różnych pierwiastków w różnych grupach roślin uprawianych na cele konsumpcyjne. Wykonane analizy i obliczenia wskaźników ryzyka związanych ze spożyciem różnych grup roślin dają ogólny pogląd na skalę ewentualnych zagrożeń dla zdrowia ludzi. Szkoda jednak, że w pracy H5 Autorka nie podjęła bardziej wnikliwej dyskusji nad niektórymi wynikami, a zwłaszcza nad przyczynami, dla których tak znaczne dawki większości metali miałyby być dostarczane w diecie wraz z pszenicą.

### 2.3. Podsumowanie oceny osiągnięcia naukowego

Publikacje naukowe zamieszczone w cyklu na pierwszy rzut oka sprawiają wrażenie opracowań bardzo zaawansowanych, między innymi dlatego, że obecne są w nich liczne wskaźniki opisywane specyficznymi symbolami, rozbudowane wzory, zestawienia tabelaryczne i diagramy, a w analizie wyników wykorzystano zaawansowane metody statystyczne. Ponadto metodyka analiz laboratoryjnych została opisana we wszystkich pracach pieczołowicie, z uwzględnieniem profesjonalnie przedstawionej walidacji metod analitycznych. Dopiero wnikliwe studium poszczególnych publikacji wskazuje, że założenia metodyczne całości cyklu zostały w znacznej mierze skonstruowane niepoprawnie, a sposób interpretacji wyników oraz poziom dyskusji naukowej pozostawiają bardzo wiele do życzenia. Przedstawione prace mają *de facto* charakter inwentaryzacyjny, a sformułowane w nich wnioski albo powtarzają opis wyników, albo są bardzo ogólne, nie powiązane z wynikami. W przedstawionych do oceny pracach bardzo brakuje mi wnikliwej, kompleksowej dyskusji wyników Cykl publikacji zawiera też liczne błędy i uproszczenia, które wskazałam powyżej.

Mocne strony cyklu habilitacyjnego dr Agnieszki Gruszeckiej-Kosowskiej to wykorzystanie narzędzi służących do obliczania wskaźników zanieczyszczenia i ryzyka zdrowotnego, co ciągle jeszcze można uważać za nowatorskie w literaturze ochrony środowiska. Pozytywnie oceniam też bogaty zestaw materiałów źródłowych wykorzystanych w poszczególnych publikacjach. Habilitantka wykazała się dużą sprawnością i inwencją w wyszukiwaniu nowych propozycji parametryzacji stanu zanieczyszczenia środowiska, przedstawianych w literaturze przez innych autorów, co skutecznie wykorzystwała do „unaukowania” własnych wyników badań, uzyskanych prostymi metodami. Takie umiejętności uważam za bardzo cenne dla osiągania sukcesów. Jednak w pracy naukowej niezbędna



jest także umiejętność podjęcia wnikliwej i krytycznej analizy wyników, docieklivość w poszukiwaniu możliwych błędów oraz w wyjaśnianiu ogólnych zależności i prawidłowości. Do poprawnej interpretacji wyników konieczna jest też umiejętność właściwej selekcji materiałów źródłowych, oceny rzetelności prac źródłowych oraz weryfikacji informacji dostępnych w literaturze, czego Habilitantka musi się jeszcze uczyć.

Ważąc wszystkie wymienione wyżej zastrzeżenia i uwagi krytyczne z jednej strony oraz walory cyklu publikacji przedstawionych jako osiągnięcie habilitacyjne dr inż. Agnieszki Gruszeckiej-Kosowskiej – z drugiej strony, nie bez wahania stwierdzam, że walory pozytywne poszczególnych publikacji pozwalają na to, by cały cykl uznać za znaczący przyczynek do rozwoju dyscypliny „Nauki o ziemi i środowisku”. Gdyby jednak, jak w przypadku oceny prac dyplomowych, należało za ten cykl wystawić ocenę, byłaby to ocena dostateczna.

### **3. Ocena aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej**

Na ocenę aktywności naukowej Habilitantki składają się następujące elementy: ogólna ocena profilu zainteresowań naukowych i podejmowanej problematyki badawczej, dorobek publikacyjny, współpraca z innymi uczelniami i instytucjami naukowymi, w szczególności zagranicznymi, uczestnictwo w konferencjach i sympozjach, recenzowanie prac i wniosków naukowych, aktywność w pozyskiwaniu środków na badania a także zaangażowanie w działania popularyzujące naukę, w tym w organizowanie konferencji naukowych.

#### **3.1. Ogólna ocena profilu zainteresowań naukowych i podejmowanej problematyki badawczej**

Dr inż. Agnieszka Gruszecka-Kosowska jest naukowcem o wyraźnie ukształtowanym profilu naukowym, w którym łączy ona badania dotyczące stanu zanieczyszczenia różnych elementów środowiska przyrodniczego z implikacjami w zakresie oceny ryzyka środowiskowego, a zwłaszcza ryzyka dla zdrowia ludzi. Tej problematyki dotyczyły w szczególności: praca doktorska Habilitantki, badania prowadzone w ramach stypendium w Niemczech, a także liczne prace realizowane po obronie doktoratu. Ważny wątek w zakresie tej tematyki stanowi ocena ryzyka zdrowotnego wynikającego z zanieczyszczenia powietrza. Badania o takim profilu tematycznym Habilitantka realizowała korzystając z danych pomiarowych WIOS w różnych miastach oraz na terenach atrakcyjnych turystycznie (w Niedzicy), stosując w tym celu narzędzia oceny ryzyka według US EPA. Badania te zostały zwieńczone pięcioma publikacjami, w tym trzema z listy JCR. Kolejny wątek w działalności naukowej Habilitantki dotyczy powiązania zanieczyszczenia produktów żywnościowych i napojów z narażeniem wybranych populacji oraz analizą ryzyka zdrowotnego. Tej problematyki dotyczy 5 publikacji z listy JCR, które przygotowane zostały m.in. we współpracy z zespołem pracowników z Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie. W trzech z tych publikacji Habilitantka jest pierwszą autorką.

Dodatkowy wątek badawczy w dorobku dr inż. Agnieszki Gruszeckiej-Kosowskiej stanowi analiza właściwości odpadów górniczych oraz odpadów z przemysłowych procesów technologicznych w aspekcie możliwości ich wykorzystania, m.in. jako sorbentów. W zespole z współpracownikami Habilitantka badała pod tym kątem odpady poflotacyjne górnictwa rud cynku i ołowiu a także odpady z odsiarczania gazów przemysłowych oraz dolomitowe odpady skalne. Wyniki badań stały się podstawą do opublikowania 6 prac, w tym czterech w czasopismach z listy JCR.

#### **3.2. Dorobek publikacyjny.**

Dorobek publikacyjny Habilitantki, w aspekcie ilościowym, a w szczególności - w świetle wskaźników parametrycznych, oceniam bardzo pozytywnie. Dorobek ten obejmuje 47 publikacji, z których 40 powstało po obronie pracy doktorskiej. W tej liczbie jest 17 publikacji konferencyjnych oraz 30 innych publikacji, w tym 19 prac zamieszczonych w czasopismach z listy JCR, 2 monografie oraz 2 rozdziały

w monografiach. Duża liczba prac opublikowanych w czasopiśmie z listy JCR przekłada się na bardzo wysoki sumaryczny wskaźnik *Impact Factor* wynoszący 38,25 i wysoką liczbę punktów za publikacje, obliczoną zgodnie z wytycznymi MNiSW, wynoszącą łącznie 900 pkt, w tym 410 pkt stanowi cykl habilitacyjny, a pozostałe 490 pkt – inne publikacje. Należy podkreślić, że Habilitantka radykalnie zwiększyła aktywność publikacyjną począwszy od roku 2015. Publikacjom z listy JCR odpowiada bardzo przyzwoita wartość *Indeksu Hirscha* wg bazy *Web of Science* (6) oraz łączna liczba cytowań 86, w tym 69 z wyłączeniem autocytowań.

### **3.3. Współpraca z innymi uczelniami i instytucjami naukowymi, w szczególności zagranicznymi**

Ważnym doświadczeniem w rozwoju naukowym Habilitantki był staż zrealizowany w początkowym okresie studiów doktoranckich w Niemczech. Na dalszych etapach pracy naukowej dr Agnieszka Gruszecka-Kosowska wykazywała umiarkowaną aktywność w zakresie sformalizowanej współpracy z innymi ośrodkami naukowymi i instytucjami. Jako akcenty pozytywne należy jednak wymienić ścisłą współpracę publikacyjną z zespołem z Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie (którego członkowie są też współautorami prac H1 i H2 cyklu habilitacyjnego).

Za cenną należy uznać także współpracę Habilitantki w interdyscyplinarnych zespołach realizujących opracowania eksperckie na rzecz Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska, a mianowicie konsorcjum CHMURAL, które w 2017 r. wykonało opracowanie eksperckie pt. „*Analiza informacji niezbędnych do dokonywania oceny występowania znaczącego zagrożenia dla zdrowia ludzi lub stanu środowiska w przypadku stwierdzenia przekroczenia dopuszczalnych zawartości substancji powodujących ryzyko w glebie, ziemi lub wodach gruntowych*”, oraz konsorcjum REMEDIUM, które w 2019 r. przygotowało ekspertyzę pt. „*Opracowanie propozycji rozwiązań dotyczących procedury oceny występowania znaczącego zagrożenia dla zdrowia ludzi lub stanu środowiska w przypadku stwierdzenia przekroczenia dopuszczalnych zawartości substancji powodujących ryzyko w glebie, ziemi lub wodach gruntowych oraz zasad wyboru właściwego sposobu i technologii przeprowadzania remediacji*”.

### **3.4. Uczestnictwo w konferencjach i sympozjach,**

Aktywność konferencyjną Habilitantki uważam za raczej skromną. Obejmuje ona uczestnictwo w 11 konferencjach, ale po doktoracie - tylko w dwóch konferencjach krajowych i czterech o zasięgu międzynarodowym. Na konferencjach tych Habilitantka wygłosiła łącznie 2 referaty i przedstawiła 5 posterów. Jest też współautorką prac prezentowanych na kilku konferencjach przez innych autorów.

### **3.5. Recenzowanie prac i wniosków naukowych,**

Recenzowanie publikacji naukowych stanowi bardzo ważny element aktywności naukowej i dorobku dr inż. Agnieszki Gruszeckiej-Kosowskiej. Ten element mogę ocenić wyłącznie w kontekście ilościowym. Biorąc pod uwagę liczbę wykonanych recenzji oraz spektrum czasopism, dorobek Habilitantki jako recenzenta prac należy uznać za imponujący. Począwszy od 2015 roku Habilitantka wykonała 109 recenzji publikacji naukowych – w tym dla czasopism z grupy Elsevier (*Ecological Indicators, Environmental Geochemistry and Health, Environmental Research, Journal of Environmental Management, Journal of Hazardous Waste Materials, Process Safety and Environmental Protection, Science of the Total Environment, Waste Management*), z grupy Springer (*SN Applied Science, Environmental Earth Sciences, Environmental Monitoring and Assessment Journal of Food Science and Technology*), a także dla innych czasopism, w tym 7 czasopism z grupy MDPI. Wierzę, że Habilitantka wykonuje wszystkie recenzje skrupulatnie, rzetelnie i wnikliwie. Wyjątkowo wysoka aktywność recenzencka Agnieszki Gruszeckiej-Kosowskiej została doceniona przez portal Publons, który w roku 2019 przyznał jej tytuł *Top Reviewer in Environment and Ecology* oraz *Top Reviewer in Cross-Field*.

Dr inż. Agnieszka Gruszecka-Kosowska wykonała ponadto recenzje merytoryczne 8 wniosków o finansowanie badań złożonych do Narodowego Centrum Badań i Rozwoju.

W 2018 roku była recenzentem zagranicznym pracy doktorskiej pt. *„Distribution of Persistent Organic Pollutants (POPs) among Different Environmental Media (Air, Soil, Water, Biota) from Indus River Flood-Plain, Pakistan”*.

### **3.6. Inne formy aktywności**

Aktywność Habilitantki w zakresie pozyskiwania środków na badania, uczestnictwa w zespołach projektowych oraz zaangażowania w działania popularyzujące naukę i organizację konferencji, oceniam jako dość skromną, ale wystarczającą. Habilitantka nie wykazuje w swoim dorobku uczestnictwa w żadnym projekcie naukowym finansowanym ze źródeł zewnętrznych takich jak NCN, NCBR czy programy UE. Jest to niewątpliwie punkt, o który należy zadbać w przyszłej pracy naukowej. W latach 2011-2014 Habilitantka była kierownikiem i jednocześnie wykonawcą dwóch projektów finansowanych ze środków dziekańskich *„Metody modyfikacji odpadów poflotacyjnych z przeróbki rud cynkowo-ołowiowych z Zakładów Górniczo-Hutniczych „Bolestaw” w Bukowni”* oraz *„Procedura analizy ryzyka jako narzędzie identyfikacji środowiskowych zagrożeń zdrowia”*. Uczestniczyła i uczestniczy nadal jako wykonawca w tematach statutowych, realizowanych w czteroletnich okresach - w latach 2009-2011, 2012-2016 i 2017-2021, dotyczących źródeł i obiegu zanieczyszczeń w środowisku. Habilitantka zamieściła w Autoreferacie informację o podjęciu funkcji promotora pomocniczego w jednej pracy doktorskiej, jednak brak bliższych danych na temat tej pracy.

W latach 2004, 2014 i 2015 Habilitantka uczestniczyła w pracach komitetów organizacyjnych czterech konferencji naukowych, które odbywały się na miejscu, w Krakowie.

Rozczarowuje natomiast fakt, że dr Agnieszka Gruszecka-Kosowska nie należy do żadnego towarzystwa naukowego ani żadnej organizacji naukowej, z wyjątkiem stowarzyszenia Środowisko dla Środowiska.

W zakresie działalności dydaktycznej Habilitantka posiada spory dorobek i doświadczenie. Jest między innymi autorką programów 2 nowych przedmiotów i uczestniczy w realizacji 9 innych przedmiotów. Była opiekunem 24 prac magisterskich i 28 prac inżynierskich. Uczestniczyła w pracach Wydziałowych Zespołów ds. Krajowych Ram Kwalifikacyjnych i ds. Jakości Kształcenia. Bliżej nie charakteryzuję jednak tej działalności, gdyż nie podlega ocenie w postępowaniu habilitacyjnym.

### **3.7. Podsumowanie oceny aktywności naukowej**

Podsumowując aktywność naukową Habilitantki stwierdzam, że spełnia ona w wystarczającym stopniu warunki niezbędne do pozytywnej oceny. Wysoko należy ocenić wartość parametryczną dorobku publikacyjnego dr inż. Agnieszki Gruszeckiej-Kosowskiej oraz jego spójność i konsekwencję tematyczną. Na wyjątkowo pozytywną ocenę zasługuje też aktywność Habilitantki w wykonywaniu recenzji publikacji dla czasopism, w tym dla czasopism o wysokiej renomie i wysokiej wartości IF. Staż zrealizowany w Niemczech w roku 2005, wspólne publikowanie wraz z pracownikami Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie a także udział Habilitantki w dwóch konsorcjach eksperckich, które przygotowywały opracowania naukowe dla GDOŚ, czynią zadość wymogowi ustawowemu realizacji działalności naukowej w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej, w tym zagranicznej.

## **4. Wniosek końcowy**

Analiza osiągnięcia naukowego w postaci monotematycznego cyklu publikacji, zatytułowanego *„Zawartość i biodostępność pierwiastków potencjalnie szkodliwych w glebach uprawnych i roślinach jadalnych Polski południowej oraz ocena ryzyka zdrowotnego”*, przedłożonego przez dr inż. Agnieszkę Gruszecką-Kosowską jako podstawa do przyznania jej stopnia doktora habilitowanego, jak też analiza całokształtu jej aktywności naukowej i osiągnięć naukowych, pozwalają mi sformułować następujące wnioski:

1) Dr Agnieszka Gruszecka-Kosowska jest naukowcem o wyraźnie ukształtowanym profilu naukowym, w którym łączy badania nad stanem zanieczyszczenia różnych elementów środowiska z formułowaniem wniosków dotyczących oceny ryzyka dla zdrowia ludzi związanego z tym zanieczyszczeniem. Całokształt dorobku oraz aktywność naukowa dr inż. Agnieszki Gruszeckiej-Kosowskiej, realizowana na więcej niż jednej uczelni, mogą być ocenione pozytywnie, stwierdzam zatem, że odpowiadają one kryteriom wymaganym do przyznania stopnia doktora habilitowanego;

2) Wartość naukowa przedłożonego do oceny cyklu publikacji jest w mojej ocenie mocno dyskusyjna, a zastosowana metodyka badań i sposób wnioskowania budzą sporo wątpliwości. Jednak biorąc pod uwagę fakt, że problematyka tego cyklu, dotycząca zastosowania analizy ryzyka w ocenie stanu środowiska, jest w polskim piśmiennictwie naukowym stosunkowo nowa, a Habilitantka zamieściła w publikacjach bardzo obszerne studium literatury i wykorzystwała szerokie spektrum źródeł bibliograficznych, stwierdzam, że oceniany cykl zawiera elementy stanowiące znaczący wkład w rozwój dyscypliny „Nauki o Ziemi i środowisku”. Wyrażam przy tym nadzieję, że dalszy rozwój naukowy Habilitantki będzie szedł w kierunku bardziej wnikliwej, pogłębionej analizy uzyskiwanych wyników badań.

Na ręce pana prof. dr. hab. Tadeusza Peryta, przewodniczącego Komisji habilitacyjnej, powołanego decyzją Rady Doskonałości Naukowej, składam zatem **pozytywną ocenę dorobku i aktywności naukowej oraz recenzowanego osiągnięcia** Habilitantki i wnioskuję o pozytywną opinię Komisji w sprawie nadania dr inż. Agnieszce Gruszeckiej-Kosowskiej stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie „Nauki o Ziemi i środowisku”.



.....

podpis Recenzenta

Wrocław, 24 grudnia 2020 r.