



Instytut Gospodarki  
Surowcami Mineralnymi  
i Energią  
Polskiej Akademii Nauk

Dr hab. Marzena Smol, prof. IGSMiE PAN  
ul. Wybickiego 7a  
31-261 Kraków

Kraków, 5.06.2023r.

## Recenzja

Rozprawy doktorskiej mgr inż. **Anety Kowalskiej**,  
pt. „**Analiza wybranych technologii rekultywacji gleb pokopalnianych w aspekcie  
sekwestracji węgla**”

wykonanej pod kierunkiem Promotora dr hab. inż. Anny Grobelak, prof. PCz  
na Wydziale Infrastruktury i Środowiska Politechniki Częstochowskiej

### 1. Podstawa prawna recenzji

Podstawą wykonania recenzji była Uchwała nr 67/2022/2023 Rady Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Częstochowskiej z dnia 8 maja 2023r. przekazana pismem Przewodniczącej Rady Dyscypliny dr hab. inż. Iwony Zawieja, prof. PCz. Dokumentacja została dostarczona w dniu 16 maja 2023r. Promotorem pracy jest dr hab. inż. Anna Grobelak, prof. Politechniki Częstochowskiej.

### 2. Ogólna charakterystyka rozprawy doktorskiej

Rozprawa doktorska mgr inż. Anety Kowalskiej pt. „Analiza wybranych technologii rekultywacji gleb pokopalnianych w aspekcie sekwestracji węgla” została wydana drukiem jako 140-stronicowe zwarte opracowanie. Rozprawa doktorska napisana jest w języku polskim. W rozprawie doktorskiej uwzględniono następujące rozdziały: wstęp (str. 9), przegląd literatury (str. 10-34), cel rozprawy doktorskiej (str. 35), tezy pracy (str. 36), zakres badań (str. 37), materiały i metodyka badań (str. 38-47), schemat badań (str. 48-49), omówienie badań i dyskusja wyników (str. 50-105), wnioski (str. 106-108) i literatura (str. 109-131). Na początku pracy zamieszczono streszczenie w języku polskim (str. 6-7) i angielskim (str. 8), a na końcu spis rysunków (str. 132-138) i spis tabel (str. 139-140). Numeracja rysunków i tabel jest ciągła w całej rozprawie doktorskiej. W spisie literatury znajduje się 236 pozycji literaturowych, w tym zdecydowaną większość stanowią pozycje literatury zagranicznej opublikowane w ostatnich latach. Uwzględniając powyższe można stwierdzić, że układ pracy jest prawidłowy i zgodny z przyjętymi zasadami redagowania rozpraw doktorskich.

Badania będące podstawą przygotowania niniejszej rozprawy doktorskiej prowadzono w laboratoriach Katedry Inżynierii Środowiska i Biotechnologii na Wydziale Infrastruktury i Środowiska Politechniki Częstochowskiej. Realizacja części rozprawy doktorskiej była

rezultatem współpracy międzynarodowej w ramach projektu pt. EnviSafeBioC (nr umowy PI/APM/2018/1/00029/U/001) finansowanego przez Narodową Agencję Wymiany Akademickiej (NAWA).

### 3. Ocena szczegółowa rozprawy doktorskiej

Rozprawa doktorska mgr inż. Anety Kowalskiej została zatytułowana „*Analiza wybranych technologii rekultywacji gleb pokopalnianych w aspekcie sekwestracji węgla*”.

We **Wstępie** przedstawiono problematykę rekultywacji gleb poeksploatacyjnych (powstałych w efekcie prac odkrywkowych) jako zagadnienie istotne z punktu widzenia wymagań prawnych, narzucających na przedsiębiorstwa górnicze prowadzenia prac ukierunkowanych na poprawę stanu jakości środowiska naturalnego poprzez rekultywację gruntu i przygotowanie do zagospodarowania terenu. Wskazano dwa analizowane w dalszej części pracy tereny poeksploatacyjne tj. 1) po eksploatacji wapienia (teren rekultywowany nasypem) oraz 2) po eksploatacji węgla brunatnego (teren rekultywowany z wstępną aplikacją osadów ściekowych). W tym rozdziale przedstawiono także analizowane zagadnienia oraz efekt użyteczny rozprawy doktorskiej.

Rozdział zatytułowany **Przegląd literatury** podzielono na siedem podrozdziałów. W **pierwszym podrozdziale** omówiono problematykę emisji dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>) jako główny czynnik wpływający na zmiany klimatyczne. Przeanalizowano globalne emisje CO<sub>2</sub> ze spalania energii i procesów przemysłowych i ich roczne zmiany w latach 1900-2022 oraz przedstawiono udział przemysłu kopalnianego w emisji CO<sub>2</sub>. W **podrozdziale drugim** scharakteryzowano materię organiczną w glebie oraz wskazano jej funkcje. Ponadto dokonano szczegółowej charakterystyki frakcji węgla organicznego w glebie, wyróżniając węgiel labilny, pośredni oraz stabilny. **Podrozdział trzeci** przedstawia problematykę degradacji gleb, definiowaną jako zespół procesów fizycznych, chemicznych, biologicznych i ekologicznych, które znacznie obniżają jakość gleby i jej potencjalną produktywność. W **podrozdziale czwartym** omówiona została rekultywacja gruntów odkrywkowych, polegająca na przywróceniu gleby do stanu pierwotnego poprzez przywrócenie wartości odżywczych gleby za pomocą szeregu metod rekultywacji. Wskazano tutaj listę metod wykorzystywanych do rekultywacji kopalń węgla kamiennego i brunatnego w różnych regionach świata. Podrozdział ten zawiera także próbę wyjaśnienia jak wspomagana rekultywacja gruntów odkrywkowych przyczynia się do realizacji celów zrównowazonej polityki i Zielonego Ładu. Ponadto opisane zostało zagadnienie monitoringu rekultywacji gruntów poeksploatacyjnych oraz recyklingu organicznego bioodpadów w rekultywacji terenów pokopalnianych. W **podrozdziale piątym** omówiono sekwestrację węgla w glebach (ze szczególnym uwzględnieniem gleb poeksploatacyjnych), w tym przedstawiono czynniki wpływające na efektywność procesu sekwestracji węgla w glebach. **Podrozdział szósty** zawiera opis wskaźników sekwestracji węgla w glebie, w tym frakcji labilnych węgla organicznego takich jak węgiel aktywny, rozpuszczony węgiel organiczny, cząstkowy węgiel organiczny, lekka frakcja węgla organicznego, węgiel organiczny ekstrahowany gorącą wodą, węgiel biomasy mikrobiologicznej. W **podrozdziale siódmym** opisano zagadnienie modelowania matematycznego procesów naturalnych, w tym przedstawiono charakterystykę mierników błędów prognoz najczęściej wykorzystywanych w procesie walidacji modeli matematycznych.

W kolejnym rozdziale **Cel rozprawy doktorskiej** wymieniono cele pracy – naukowe oraz użyteczne. Głównym celem naukowym rozprawy doktorskiej była analiza potencjału, mechanizmów i dynamiki sekwestracji węgla w glebach poeksploatacyjnych i rekultywowanych z zastosowaniem różnych technik. Ponadto wskazano trzy cele szczegółowe, tj. 1) scharakteryzowanie wpływu zastosowanej techniki rekultywacji na proces sekwestracji węgla organicznego w glebie; 2) określenie dynamiki sekwestracji węgla na obszarach o różnym stopniu zaawansowania rekultywacji; 3) identyfikacja mechanizmu sekwestracji węgla w warstwach gleby na obszarach o różnym stopniu zaawansowania rekultywacji. Z kolei cele użyteczne to: 1) określenie najlepszej praktyki rekultywacyjnej gleb pokopalnianych dla procesu sekwestracji węgla i ograniczaniu wpływu praktyk wydobywczych na zmiany klimatyczne; 2) dostarczenie narzędzia do monitorowania wertykalnej stabilizacji węgla organicznego w rekultywowanych glebach pokopalnianych.

W rozdziale trzecim **Tezy pracy** wskazano trzy główne tezy tj. 1) technika rekultywacji gleb pokopalnianych ma wpływ na proces sekwestracji węgla w glebie; 2) rekultywacja gleb pokopalnianych wspomagana osadami ściekowymi pozwala na efektywniejszą sekwestrację węgla w glebie w porównaniu z rekultywacją bez zastosowania dodatków doglebowych; 3) możliwe jest stworzenie narzędzia ułatwiającego monitorowanie i kontrolowanie procesu sekwestracji węgla w rekultywowanych glebach pokopalnianych.

Rozdział czwarty **Zakres badań** przedstawia krótki opis trzech głównych etapów badań tj. 1) ocena potencjału i mechanizmu stabilnego magazynowania węgla w glebach pokopalnianych; 2) ocena śladu węglowego gleb pokopalnianych; analiza dynamiki strumieni CO<sub>2</sub> netto i sekwestracji węgla organicznego na różnych etapach rekultywacji ukierunkowanej na ponowne zalesianie; 3) analiza respiracji gleby na różnych etapach rekultywacji gleb pokopalnianych; ocena dynamiki poziomej stabilizacji zsekwestrowanego węgla organicznego, zaproponowanie modelu oceny stabilizacji pionowej węgla organicznego w rekultywowanych glebach pokopalnianych.

W rozdziale piątym **Materiały i metodyka badań** dokonano ogólnej charakterystyki gleb pokopalnianych analizowanych w badaniach, przedstawiono krótki opis prowadzonej rekultywacji oraz charakterystykę klimatu, topografii terenu i dominacji gleb na terenach z których pobierano próbki gleby do dalszych badań. Badania prowadzono na dwóch odkrywkowych obszarach poeksploatacyjnych: kopalni wapienia (S1) oraz kopalni węgla brunatnego (S2). W kopalni wapienia rekultywacja realizowana jest z wykorzystaniem nasypu zebranego w procesie wydobywczym. Z kolei, w kopalni węgla brunatnego zastosowano rekultywację wspomaganą osadami ściekowymi pochodzącymi z przyzakładowej oczyszczalni ścieków. Biologiczna rekultywacja badanych gruntów poeksploatacyjnych obejmuje ponowne zalesienie. W tej części opisano także kryteria doboru czterech terenów objętych rekultywacją, wskazując ich powierzchnię i rok rozpoczęcia rekultywacji. Opisano także sposób poboru próbek gleby, pomiar respiracji gleby *in-situ* oraz procedury analiz laboratoryjnych *ex-situ* (analizy fizyczne i chemiczne; analizy mikrobiologiczne i enzymatyczne) i analiz statystycznych.

W rozdziale szóstym **Schemat badań** opisano etapy prowadzonych badań, tj. etap I - analiza potencjału pochłaniania i magazynowania węgla w glebach pokopalnianych; etap II - analiza zmian zachodzących w składzie zsekwestrowanego węgla oraz analizę dynamiki przepływów

CO<sub>2</sub> netto z gleb pokopalnianych na różnych stadiach zaawansowania rekultywacji; etap III - analiza magazynowania zsekwestrowanego węgla w głąb gleby.

Rozdział siódmy **Omówienie badań i dyskusja wyników** zawiera trzy podrozdziały, w których przedstawiono wyniki badań oraz porównano je z wynikami uzyskanymi przez innych autorów. W **pierwszym podrozdziale** przedstawiono wyniki dotyczące potencjału i mechanizmu sekwestracji węgla organicznego w glebach pokopalnianych. Zaobserwowano, że całkowita zawartość węgla w analizowanych glebach zwiększała się wraz ze stopniem zaawansowania procesu rekultywacji. Dla najdłużej rekultywowanego obszaru na terenie S1 (S1D) odnotowano 31% wzrost zawartości węgla całkowitego w odniesieniu do obszaru najkrócej rekultywowanego (S1A), natomiast w przypadku S2 analogiczna obserwacja wskazała na wzrost węgla całkowitego o 92%. Wyniki te potwierdzają wpływ zastosowania dodatku organicznego w postaci osadów ściekowych na magazynowanie węgla w glebie. W tymże podrozdziale przeanalizowano także wpływ metod rekultywacji na występowanie poszczególnych frakcji węgla w glebach pokopalnianych. Zaobserwowano, że obszary pokopalniane rekultywowane nasypem (S1) wraz z zaawansowaniem rekultywacji wykazały procentowy wzrost udziału formy alkilowej węgla oraz nieznaczny wzrost O-alkilowego węgla, przy jednoczesnym spadku zawartości form aromatycznych i karbonylowych. Z kolei rekultywacja osadami ściekowymi (S2) wpłynęła na wzrost udziału stabilnych form węgla (alkilowy, aromatyczny) oraz spadek udziału form labilnych (O-alkilowy, karbonylowy) wraz z długością rekultywacji. Przeanalizowano także wpływ rekultywacji gruntów pokopalnianych na stabilność węgla organicznego w glebie z wykorzystaniem takich parametrów jak hydrofobowość, aromatyczność, humifikacja oraz stosunek węgla do azotu (C/N) w glebach pokopalnianych. Wyniki wskazują, że rekultywacja terenów poeksploatacyjnych z wykorzystaniem osadów ściekowych jest korzystniejsza dla procesu sekwestracji węgla w glebie. W **podrozdziale drugim** przedstawiono dynamikę przepływów CO<sub>2</sub> netto i sekwestracji węgla organicznego w glebie na różnych etapach rekultywacji, ukierunkowanej na ponowne zalesienie. Przeprowadzono analizę zmian mikrobiologicznych, fizycznych i chemicznych zachodzących w ciągu 1 roku w glebach o różnym stopniu zaawansowania rekultywacji. Dokonano analizy pojemności sorpcyjnej, pH, składu pierwiastkowego (azot, wapń, fosfor, potas, magnez), w tym metali ciężkich (kadm, chrom, ołów, cynk), w glebach pokopalnianych. Opisano dynamikę węgla glebowego w badanych glebach z wykorzystaniem wskaźników takich jak węgiel ogólny, glebowy węgiel organiczny i straty prażenia. Z kolei ślad węglowy w rekultywowanych glebach poeksploatacyjnych oraz zdolność gleby do sekwestracji węgla analizowano z wykorzystaniem kilku wskaźników, w tym emisji CO<sub>2</sub> netto, respiracji gleby oraz zawartości węgla aktywnego. Dodatkowo, przeprowadzono analizę liczebności mikroorganizmów w glebie. **Trzeci podrozdział** uwzględnia analizę zmian zachodzących w glebie poddawanej rekultywacji na różnym stopniu jej zaawansowania w dwóch głębokościach gleby (0-15 cm oraz 15-30 cm). Analizowano pojemność sorpcyjną, pH, skład pierwiastkowy (azot, wapń), skład i liczebność mikroorganizmów, białka glebowe spokrewnione z glomalinami oraz aktywność ureaz i dehydrogenaz w glebach pokopalnianych. Opisano także wpływ techniki rekultywacji na zawartość węgla w warstwie wierzchniej i warstwie podpowierzchniowej z wykorzystaniem wskaźników takich jak węgiel organiczny, węgiel aktywny, węgiel ogólny i straty prażenia. Przedstawiono procentową zawartość form węgla w analizowanych glebach, a także wskaźniki sekwestracji węgla w glebie -

hydrofobowość, aromatyczność, humifikację oraz stosunek węgla do azotu. W ostatniej części tego podrozdziału przedstawiono model do szacowania pionowej stabilności węgla w glebach poeksploatacyjnych. Jako **element nowatorski pracy wskazano zaproponowany model wskaźnika do scharakteryzowania przenikania stabilnych form węgla w glebie do głębszych warstw gleby**, co jest wypełnieniem cząstkowego celu użytecznego założonego w niniejszej rozprawie. Taki model wskaźnika w funkcji czasu rekultywacji pozwala przewidzieć pionowy rozkład stabilnego węgla organicznego w glebie (SOC).

W ostatnim rozdziale przedstawiono **Wnioski** z przeprowadzonych badań, które sformułowano następująco:

- Istnieje związek pomiędzy metodą rekultywacji a potencjałem sekwestracji węgla. Rekultywacja terenów pokopalnianych z wykorzystaniem osadów ściekowych zwiększa sekwestrację węgla w glebie.
- Dynamika przepływów netto CO<sub>2</sub> i sekwestracji węgla zmienia się w czasie na różnych etapach rekultywacji.
- Technika rekultywacji wpływa na stabilność SOC w głębszej warstwie gleby.
- Gleby pokopalniane mogą skutecznie wpływać na ograniczenie stężenia CO<sub>2</sub> w atmosferze.
- Stabilność zsekwestrowanego węgla w głębszej warstwie rekultywowanych gleb pokopalnianych może być opisana za pomocą zaproponowanego modelu wskaźnika „VSOC indeks stabilności”.

Analizując treść pracy, opis wyników i wnioski można stwierdzić, że tezy zostały udowodnione, a cele osiągnięte i udokumentowane wynikami badań. Tematyka badań wpisuje się w zakres inżynierii środowiska w kontekście rekultywacji terenów pogórnich i przemysłowych. Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska potwierdza ogólną wiedzę teoretyczną i praktyczną Doktorantki w tym zakresie. Prezentowane w rozprawie doktorskiej rezultaty prac, w szczególności opracowany model wskaźnika do scharakteryzowania przenikania stabilnych form węgla w glebie do głębszych warstw gleby mają niewątpliwie oryginalny charakter. Uzyskany materiał badawczy pozwala na stwierdzenie, że cel oraz zakres recenzowanej rozprawy zostały w całości zrealizowane. Zaprezentowane w rozprawie rezultaty wnoszą wkład poznawczy w dziedzinie nauk inżyniersko - technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

#### **4. Uwagi merytoryczne i zagadnienia do wyjaśnienia**

W podrozdziale „1.4.1. Wspomagana rekultywacja gruntów odkrywkowych wobec idei zrównoważonej polityki i Zielonego Ładu” Doktorantka przytacza pojęcie „zrównoważonego zarządzania glebami” jednak nie opisuje czego dokładnie dotyczy to pojęcie, jaka jest jego definicja oraz zakres lub przykłady (poza rekultywacją gleb zdegradowanych – rys.6). Proszę wyjaśnić pojęcie „zrównoważonego zarządzania glebami”, odnosząc się do definicji zrównoważonego rozwoju, wskazać jego zakres oraz przykłady.

Tytuł podrozdziału „1.4.1. Wspomagana rekultywacja gruntów odkrywkowych wobec idei zrównoważonej polityki i Zielonego Ładu” odnosi się do „Zielonego Ładu” jednak w treści brak jest powołania na zapisy przedstawione we wcześniej przytoczonym dokumencie dotyczącym Europejskiego Zielonego Ładu. Proszę określić jak praktyki rekultywacji gruntów

odkrywkowych wpisują się w założenia Europejskiego Zielonego Ładu oraz jego poszczególnych strategii, w tym np. Unijnej strategii na rzecz bioróżnorodności 2030.

W rozprawie doktorskiej analizowano dwa odkrywkowe obszary poeksploatacyjne tj. 1) kopalni wapienia (S1) oraz 2) kopalni węgla brunatnego (S2). Proszę przedstawić kryteria doboru do badań tychże dwóch odkrywkowych obszarów poeksploatacyjnych.

W podrozdziale „5.2. Pobór próbek gleby” przedstawiono opis poboru próbek gleby do badań, które w rozprawie doktorskiej określono jako „próbki reprezentatywne” zapewniające „reprezentatywność, jakość i dokładność analiz dla wszystkich badanych miejsc zgodnie z zasadami dobrej praktyki laboratoryjnej”. Proszę uzasadnić dobór procedury poboru, gwarantujący reprezentatywność próbki.

W podrozdziale „7.2. Dynamika przepływów CO<sub>2</sub> netto i sekwestracji SOC na różnych etapach rekultywacji ukierunkowanej na ponowne zalesienie”, w sekcji „Dynamika węgla glebowego w badanych glebach” (str. 68-69) Doktorantka opisuje szereg czynników związanych z rekultywacją gleb, bez powołania na odpowiednie pozycje literaturowe. Proszę przytoczyć z listy pozycji literaturowych prace które potwierdzają przedstawione informacje.

W pracy Doktorantka wskazuje, że rekultywacja gleby jest jedną z praktyk zrównoważonego zarządzania glebami. Proszę jednoznacznie opisać jaki wkład w rozwój idei zrównoważonego rozwoju mają przedstawione wyniki. Czy istnieje możliwość rozszerzenia zakresu prowadzonych badań o wskaźniki ekonomiczne i społeczne, które wraz ze wskaźnikami środowiskowymi stanowią podstawę idei zrównoważonego rozwoju?

Doktorantka wskazuje, że realizacja części rozprawy doktorskiej była rezultatem współpracy międzynarodowej w ramach projektu pt. EnviSafeBioC, finansowanego przez NAWA. W treści rozprawy doktorskiej nie wskazano jednoznacznie która jej część powstała w ramach wskazanego projektu. Proszę o wskazanie odpowiednich części niniejszej pracy, które powstały w ramach współpracy międzynarodowej, jaki był zakres tej współpracy i rola Doktorantki.

Proszę przedstawić dalsze możliwości wykorzystania rezultatów otrzymanych w niniejszej pracy w praktyce.

## **5. Uwagi redakcyjne i edycyjne**

W odniesieniu do całości tekstu rękopisu rozprawy doktorskiej zauważono drobne nieścisłości i niedopatrzenia, a w szczególności:

- Wielokrotne wyjaśnienie tych samych skrótów, np. wyjaśnienie skrótu „dwutlenku węgla” (CO<sub>2</sub>) pojawia się trzykrotnie na stronie 10, a także na stronie 42; wyjaśnienie skrótu „green-house gases (GHGs)” pojawia się na stronie 10 i 17; wyjaśnienie skrótu „węgiel organiczny w glebie” (SOC) pojawia się dwukrotnie na stronie 24.
- Stosowanie skrótów bez ich wcześniejszego wyjaśnienia, np. stosowanie skrótu „węgiel” (C) na stronie 6 bez wcześniejszego wyjaśnienia; stosowanie skrótu „węgiel organicznego w glebie” (SOC) na stronie 13 bez wcześniejszego wyjaśnienia. Niewątpliwie zamieszczenie wykazu skrótów w rozprawie doktorskiej poprawiłoby jej czytelność.

- Doktorantka często stosuje kolokwializmy, np. „a co za tym idzie” na stronach 16, 17, 22, 67; „najbardziej optymistycznym celem dekarbonizacji..” na stronie 22.
- Niskiej jakości i nieczytelne fotografie oraz schematy (np. rysunki 3, 4, 5, 8, 10).
- Brak harmonizacji w stosowaniu skrótów, w tym np. podczas powoływania się na rysunki i tabele (np. stosowanie „rys.” oraz „Rys.”, „tab.” oraz „Tab.”).
- Błąd w numeracji tabel w spisie tabel - brak tabeli nr 10.
- Błąd w numeracji rysunków w spisie rysunków - brak rysunku nr 9. Przesunięcie numeracji rysunków – rozbieżność pomiędzy spisem rysunków, a liczbą rysunków w treści rozprawy doktorskiej (od rysunku nr 9).
- W spisie treści brak jest rozdziału „1.7. Modelowanie matematyczne procesów naturalnych”.
- W spisie literatury, w wielu pozycjach (np. Amelung in in., 2020; Aryal i in. 2018; Zhu i in. 2019; Zoghiami i in. 2020; Zuo i in. 2019) nie wymieniono wszystkich autorów poszczególnych prac, jak w przypadku pozostałych pozycji literaturowych.
- Nie wszystkie pozycje literaturowe posiadają szczegółowe informacje, w tym nr tomu, nr stron, rok wydania, itp. (np. Abdullahi i in. 2018; The Green Deal).

Przedstawione niedociągnięcia redakcyjne i edycyjne nie mają wpływu na ocenę zawartości merytorycznej rozprawy doktorskiej.

## 6. Wniosek końcowy

Podsumowując, należy stwierdzić, że recenzowana praca spełnia warunki prawne określone dla rozpraw doktorskich (Dz. U z 2018r. poz.1668). Rozprawa doktorska powinna stanowić oryginalne rozwiązanie problemu oraz potwierdzać umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. Pracę oceniam pozytywnie, gdyż przedstawione informacje literaturowe oraz prezentacja i dyskusja wyników potwierdzają wiedzę teoretyczną i praktyczną Doktorantki, a prawidłowo zaplanowany i zrealizowany zakres pracy - potwierdzony osiągnięciem zamierzonych celów - świadczą o umiejętności samodzielnego prowadzenia badań. Niewątpliwie niniejsza rozprawa doktorska stanowi oryginalne i ważne osiągnięcie naukowe mgr inż. Anety Kowalskiej.

Biorąc pod uwagę przedstawione powyżej argumenty wnioskuję do Rady Dyscypliny Inżynierii Środowiska, Górnictwa i Energetyki Politechniki Częstochowskiej o dopuszczenie mgr inż. Anety Kowalskiej do dalszego postępowania kwalifikacyjnego przewidzianego w procedurze do uzyskania stopnia doktora nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.



.....  
(podpis)