

Recenzja rozprawy doktorskiej

mgr Piotra Pezowicza na temat: ***OCENA WŁAŚCIWOŚCI IZOLACYJNYCH ZWIETRZELIN WYBRANYCH SKAŁ MAGMOWYCH DOLNEGO ŚLĄSKA W ASPEKTCIE OCHRONY WÓD PODZIEMNYCH***

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Piotra Pezowicza przygotowana została na zlecenie Rady Dyscyplin Naukowych Nauki o Ziemi i Środowisku oraz Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Wrocławskiego.

Badania dotyczące ocen właściwości izolacyjnych gruntów w aspekcie punktowej oraz obszarowej ochrony wód podziemnych w obszarze Sudetów i Przedgórze Sudeckiego są tematem badawczym, który zajmuje ważny obszar badań, szczególnie w hydrogeologii, ale również w zagadnieniach związanych z gruntoznawstwem, geologią środowiskową oraz w szeroko pojętych zagadnieniach z zakresu ochrony środowiska. Tematyka podjęta przez Doktoranta ma istotne znaczenie zarówno w rozwiązywaniu zagadnień naukowych, jak również może mieć znaczenie użytkowe, dokumentując możliwości wykorzystania gruntów z pokryw zwietrzelinowych jako barier izolujących przed migracją zanieczyszczeń, w tym zanieczyszczeń migrujących z powierzchni terenu do poziomów wodonośnych.

Recenzowana rozprawa ma charakter interdyscyplinarny, opiera się na szczegółowej analizie zagadnień geologicznych, w tym zagadnień hydrogeologicznych, geologiczno-inżynierskich i gruntoznawczych, szeroko wykorzystując metodykę badawczą dotyczącą gruntów sypkich i spoistych.

W skład recenzowanego opracowania wchodzi 132 strony tekstu (zawierającego 50 rycin i 22 tabele), spis literatury obejmujący 258 pozycji oraz załącznik tabelaryczny zawierający dane z 14 stanowisk badawczych (93 próbki).

Praca ta bazuje na badaniach stosowanych w wielu dziedzinach geologicznych, jest pracą wielowątkową, zmusiło to Autora do syntetycznej i uproszczonej oceny wielu omawianych zagadnień. Każdy omawiany element prezentowanej pracy, odpowiednio

rozwinięty, mógłby stać się niezależną dysertacją naukową. Dlatego przedstawione poniżej uwagi czy wątpliwości, mogą wynikać z zastosowanych koniecznych uproszczeń lub odmiennego podejścia recenzenta do skali, sposobu i zakresu badań, nie negując głównych wniosków przedstawianych przez Autora w recenzowanej dysertacji.

Autor na podstawie wyników własnych badań podjął się trudnego zadania wyłonienia najistotniejszych, priorytetowych czynników decydujących o właściwościach wybranych zwietrzelin w aspekcie podatności wód podziemnych na zanieczyszczenia.

Recenzowana rozprawa ma w wielu fragmentach charakter monografii, z tego względu, chcąc szerzej przedstawić poruszaną tematykę, Autor wprowadził do tekstu wiele informacji podręcznikowych. Zdaniem recenzenta z wielu można byłoby zrezygnować, gdyż nie ułatwiają one prezentacji wyników własnych badań. Jednym z takich przykładów może być rozdział dotyczący wrażliwości wód podziemnych na zanieczyszczenia w którym przedstawiono historię badań nad tą tematyką. Lepiej byłoby porównać uzyskane własne wyniki i oceny z wynikami współczesnych prac, np. z pracami Ewy Krogulec czy Andrzeja Witkowskiego. Uwaga ta odnosi się także do rozdziału dotyczącego właściwości sorpcyjnych minerałów ilastych, zdaniem recenzenta zbędny jest opis tego zjawiska, wystarczą powołania na podręczniki B. Grabowskiej-Olszewskiej czy E. Myślińskiej.

W ocenie warunków hydrogeologicznych analizowanych zbiorników wód podziemnych, zbiorników które mają charakter szczelinowo-porowy, badając możliwości migracji zanieczyszczeń, w ocenie recenzenta, zabrakło odniesień do dyfuzyjnego transferu zanieczyszczeń do wód stagnacyjnych w ośrodkach porowych, transferu spowalniającego ich przepływ w całym strumieniu filtracyjnym (porowo-szczelinowym). Tego typu oddziaływania nie uwzględniono przy ocenie prędkości migracji pionowej znacznikiem konserwatywnym jonem Cl^- , nie ulegającym sorpcji, natomiast podlegającym dyspersji stężeniowej. Uzyskane średnie rzeczywiste prędkości wskaźnika konserwatywnego oraz parametry dyspersyjności mechanicznej dotyczyły jedynie strefy zwietrzelin, są one charakterystyczne dla strefy przypowierzchniowej ośrodka porowego w zwietrzelinach piaszczysto-żwirowych, nie odnosząc się do prędkości migracji zanieczyszczeń konserwatywnych w ośrodku hydrogeologicznym porowo-szczelinowym. Informacja ta znacznie zwiększyłaby naszą wiedzę na temat transferu masy w całym systemie hydrodynamicznym

omawianych zbiorników. Jednocześnie recenzent zdaje sobie sprawę, że badanie te znacznie poszerzyłyby zakres prac co mogłoby się wiązać z rozszerzeniem zadania, które zostało postawione w tytule pracy.

Wiadomym jest, że na zwietrzelinach bazaltowych i granitowych brak jest lub są bardzo słabo wykształcone gleby, uważam jednak, że przy ocenie potencjału wymiany kationowej powinno się oznaczyć zawartość węgla organicznego - składnika fazy stałej gruntu, który nawet w śladowych ilościach kształtuje parametry sorpcyjne i jest podstawowym czynnikiem decydującym o PWK (CEC) w strefie przypowierzchniowej profilu geologicznego. Nawiązując do załączników graficznych zamieszczonych w pracy we wszystkich badanych profilach litologicznych zwietrzelin skał granitowych (Ryc.7), udokumentowano występowanie gleb, co potwierdza potrzebę oznaczenia węgla organicznego.

Oznaczając metodą polową współczynnik filtracji Autor wykorzystał metodę Porscheta. W opisie tej metody i ocenie uzyskanych wyników zabrakło uwzględnienia faktu, że tak wyznaczony współczynnik filtracji zmienia wartość wraz ze wzrostem wilgotności gruntu. Sprawia to, że początkowe natężenie infiltracji będzie tym większe im mniejsza będzie początkowa wilgotność gruntu. Zależność ta powoduje konieczność uwzględnienia intensywności opadów atmosferycznych poprzedzających pomiar. Grunty w stanie nienasyconym wykazują ujemne ciśnienie porowe (ciśnienie ssania) zależne od wilgotności, wilgotności, która z kolei warunkuje parametry filtracyjne badanych zwietrzelin. Odniesienie się do tych zależności przy ocenie uzyskanych wyników współczynnika filtracji metodą polową było możliwe i proste w recenzowanej dysertacji, gdyż Autor równolegle badał wilgotność naturalną analizowanych zwietrzelin.

Ocenę izolacyjności wybranych zwietrzelin oraz stopnia podatności na zanieczyszczenia wód dokonano na podstawie wyników badań sorpcji kadmu i ołowiu, wskazując na te metale jako dominujące w opadach atmosferycznych (85% z sumy wszystkich metali). Moim zdaniem należałoby uzasadnić kryteria wyboru tych metali jako wskaźników, oceniając ich geochemiczne właściwości oraz mobilność w środowisku gruntowo-wodnym.

W eksperymencie laboratoryjnym stężenia początkowe w/w metali użytych do badań ustalono bez odniesień do stężeń tych metali charakterystycznych dla wód badanego regionu, w tym zakresów ich tła naturalnego i przekształconego antropogenicznie.

W sposób szacunkowy ustalono również maksymalną pojemność sorpcyjną zwietrzelin granitowych i bazaltowych, określoną na poziomie 10 – 15 mg/l stężenia Cd i Pb w wodzie redestylowanej. Zdaniem recenzenta wiarygodna ocena parametrów sorpcji badanych zwietrzelin względem wymienionych metali powinna być wykonana izotermą sorpcji według pojedynczego równania Langmuira. Określając: ilość pierwiastka zatrzymanego w zwietrzelinie, równowagowe stężenie w roztworze, maksimum sorpcji oraz współczynnik wiązania. Dopiero uzyskanie tych wartości przy różnych stężeniach początkowych w roztworze pozwoliłoby na określenie stopnia wysycenia ołowiem i kadmem maksymalnej pojemności sorpcyjnej badanych utworów. Przy doborze wskaźników określających intensywność procesów sorpcyjnych zwietrzelin, moim zdaniem, należałoby przede wszystkim bazować na ich zróżnicowanej mobilności w środowisku gruntowo-wodnym. W dalszych pracach polecałbym Doktorantowi zastosowanie jako wskaźników Cu i Zn, które w ocenie podatności na zanieczyszczenia warstw wodonośnych, są w mojej ocenie, najlepszymi wskaźnikami zanieczyszczeń przemysłowych i komunalnych wód słodkich i ultrasłodkich, jednocześnie dobrze charakteryzują właściwości sorpcyjne fazy stałej gruntu.

Recenzowana dysertacja świadczy o dobrej znajomości literatury przedmiotu i prawidłowym wykorzystaniu jej w interpretacji zebranego materiału. Napisana jest jasno, poprawnym językiem.

Do najistotniejszych osiągnięć pracy zaliczam określenie uwarunkowań różnicujących parametry izolacyjności zwietrzelin granitowych i bazaltowych ze wskazaniem na ich przyczyny, wynikające ze zmienności składu granulometrycznego, mineralnego, stopnia zagęszczenia, powierzchni właściwej, zdolności pęcznienia czy parametrów sorpcyjności. Co prawda szereg wymienionych powyżej osiągnięć stanowi potwierdzenie znanych prawidłowości rządzących migracją zanieczyszczeń w wodach podziemnych. Natomiast wnioski o charakterze regionalnym dotyczące analizowanych zwietrzelin: (1) granitowej, którą w wyniku przeprowadzonych badań, Autor określił jako zwietrzelinę niedostatecznie chroniącą wody podziemne rejonu Karkonoszy oraz (2) bazaltowej, którą Autor dyskwalifikuje jako naturalną lub sztuczną barierę geologiczną, z wyjątkiem zwietrzeliny haloizytowej z Dunina, stanowią oryginalny wkład Doktoranta w ocenę właściwości izolacyjnych zwietrzelin wybranych skał magmowych Dolnego Śląska. W tym względzie wyniki badań zamieszczone w pracy

wnoszą nowe wartości poznawcze w zakresie ocen regionalnych dotyczących ochrony wód podziemnych przed zanieczyszczeniami.

Ciekawy, ale trudny temat, rozległa interdyscyplinarna tematyka badawcza, przeprowadzenie rozbudowanych badań terenowych i laboratoryjnych, tłumaczą Autora z niektórych uwag zawartych w recenzji. Uwagi te nie obniżają w sposób istotny wartości pracy, w której Autor wykazał się dobrą znajomością przedmiotu badań, umiejętnością interpretacji zebranych materiałów, dostrzegania i rozwiązywania problemów badawczych. Praca jest wartościowa, a jasno sformułowany cel został konsekwentnie zrealizowany.

Reasumując stwierdzam, że podstawowy cel pracy został osiągnięty. Praca ta stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego oraz spełnia warunki stawiane rozprawie doktorskiej w rozumieniu Ustawy z dnia 20 lipca 2018r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2021 poz. 478 z późn.zm. Dz.U. 2023 poz.212).

Na tej podstawie wnoszę o dopuszczenie magistra Piotra Pezowicza do publicznej obrony rozprawy na temat: „Ocena właściwości izolacyjnych zwietrzelin wybranych skał magmowych Dolnego Śląska w aspekcie ochrony wód podziemnych”.

