



Recenzja
rozprawy doktorskiej
Pana mgr Michała Wyszomierskiego
pt.
Analiza terenowych metod prospekcji hydrogeologicznej wykorzystywanych
na potrzeby oceny jakości wód pierwszego poziomu wodonośnego
w wybranych punktach krajowej sieci obserwacyjno-badawczej
wód podziemnych PIG-PIB

Promotor rozprawy: **prof. dr hab. Andrzej Sadurski**

Podstawa opracowania

Recenzja ww. rozprawy doktorskiej została wykonana na podstawie pisma Przewodniczącego Rady Naukowej Państwowego Instytutu Geologicznego - Państwowego Instytutu Badawczego z dnia 23.06.2025 r. Oceny pracy dokonałem odnosząc się do przepisów ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” (Dz.U. 2024. poz. 1571, z późn. zm.).

Głównym celem i przedmiotem rozprawy doktorskiej Pana mgr Michała Wyszomierskiego jest ocena jakościowa i ilościowa wybranych metod opróbowania wód podziemnych wykorzystywanych na potrzeby realizacji monitoringu chemicznego. Autor wykonał prace doświadczalne, polegające na jednoczesnym opróbowaniu wytypowanych studni i piezometrów ujmujących pierwszy poziom wodonośny (punkty należące do krajowej Sieci Obserwacyjno-Badawczej Wód Podziemnych PIG-PIB) pięcioma różnymi metodami. Dla



uzyskach wyników Pan Michał Wyszomierski wykonał rozbudowaną analizę statystyczną oraz zaproponował wzory przeliczeniowe dla różnych metod. Przeprowadził także analizę kosztów prac przy poborze próbek dla analizowanych metod.

Promotorem rozprawy jest Pan prof. dr hab. Andrzej Sadurski.

Ogólna charakterystyka rozprawy

Dysertacja została odpowiednio podzielona na 16 rozdziałów, gdzie Autor kolejno omawia cel pracy, główne aspekty monitoringu krajowego wód podziemnych wraz z uwarunkowaniami formalno-prawnymi, kryteria wyboru oraz przedstawia główne informacje o punktach pomiarowych. Następnie prezentuje wybrane do własnej analizy metody opróbowania, przebieg badań terenowych oraz zakres analizowanych parametrów fizykochemicznych wraz z oceną jakości procesu opróbowania. Rozdziały te stanowią około 50 % dysertacji. Od rozdziału nr 11, Pan mgr Michał Wyszomierski, omawia uzyskane wyniki oraz przeprowadza analizę statystyczną wraz z oceną wpływu zastosowanych metod na interpretację wyników. W rozdziale 14 została przeprowadzona analiza kosztochłonności stosowanych metod prospekcji hydrogeologicznej. Całość pracy zamyka rozdział podsumowujący wyniki przeprowadzonych badań terenowych i wykonanych analiz oraz spis literatury. Praca została także zaopatrzona z pokaźny zbiór załączników (w formie cyfrowej).

Pan mgr Michał Wyszomierski w analizach wykorzystuje zarówno dane archiwalne, pochodzące z baz PIG-PIB, które stanowią niejako podstawę do zaplanowania badań własnych. W oparciu o te dane stosuje całe spektrum analiz hydrochemicznych wraz z zaawansowaną analizą statystyczną (oprogramowanie SAS/Stat, modele liniowe – GLM, analiza istotnych różnic - test HSD Tukey'a) dla uzyskanych wyników badań doświadczalnych.

Całość recenzowanej rozprawy obejmuje 178 stron tekstu (wraz z rycinami, tabelami i spisem wykorzystanej literatury) oraz szereg rozbudowanych załączników (w wersji cyfrowej) stanowiących dodatkowe 580 stron. Załączniki obejmują: opisy JCWPd wraz z lokalizacją punktów badawczych; profile i karty punktów; tabele i zestawienia przyczyn występowania podwyższonych stężeń w wodach podziemnych; czynniki wpływające na kluczowe wskaźniki jakości. Pan Michał Wyszomierski w załącznikach cyfrowych zamieścił także: szczegółowe wyniki analiz terenowych oraz laboratoryjnych; analizy oraz obliczenia



statystyczne a także ocenę klas jakości wód podziemnych i ocenę stanu chemicznego wód podziemnych w punktach badawczych.

Praca jest dobrze udokumentowana wynikami badań własnych Autora, zarówno terenowych jak i laboratoryjnych. Na podkreślenie zasługuje fakt samodzielnie prowadzonych i osobiście nadzorowanych przez Autora badań terenowych.

Ocena pracy

Przedłożona do oceny rozprawa pt.: „Analiza terenowych metod prospekcji hydrogeologicznej wykorzystywanych na potrzeby oceny jakości wód pierwszego poziomu wodonośnego w wybranych punktach krajowej sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych PIG-PIB” obejmuje autorski pomysł i koncepcję badawczą. Pan mgr Michał Wyszomierski dokonał przeglądu metod umożliwiających pobór próbek wody oraz wykonał szczegółową analizę uzyskanych przy pomocy wybranych metod wyników badań hydrochemicznych. Przeprowadził analizę statystyczną badań wraz z wynikającymi z nich wnioskami oraz podjął próbę zastosowania transformacji – przeliczania danych w odniesieniu do metody referencyjnej RP (klasyczna pompa wirnikowa).

Przedstawiony zakres prac, prezentacja wyników badań oraz podejście badawcze wraz z nakreślonymi wnioskami przez Pana mgr Michała Wyszomierskiego wskazują na prawidłowe ujęcie analizowanego zagadnienia. Odpowiednio przygotowany i zestawiony materiał badawczy (moim zdaniem niekiedy nawet zbyt obszerny – załączniki) świadczy o umiejętności przeprowadzenia syntezy naukowej. Doktorant wykazał się dobrą znajomością hydrogeochemii oraz bardzo dobrym opanowaniem narzędzi statystycznych. Na podkreślenie zasługuje tutaj aspekt praktyczny omawianej pracy i niewątpliwie duże zaangażowanie Pana Michała Wyszomierskiego w prace terenowe, co niestety powoli należy już do rzadkości.

Pan mgr Michał Wyszomierski zrealizował zakładany cel badawczy. Pod względem merytorycznym praca nie budzi zastrzeżeń. Opiniowana rozprawa doktorska ma przede wszystkim charakter praktyczny. Szczegółowa analiza dysertacji wskazała także zagadnienia dyskusyjne, które wymagają wyjaśnień czy uzupełnień ze strony Autora, jak np.:



- Trudno jednoznacznie zgodzić się ze stwierdzeniem ze str. 6.: „po raz pierwszy zwrócona została szczególna uwaga i nacisk na ważność etapu opróbowania, pozyskania wartościowych i miarodajnych próbek w procesie analitycznym”. Warto powołać się na prace: Witczak, Adamczyk (1994) – to na niej bazuje kolejny poradnik: Witczak, Kania, Kmiecik (2013). Nie można także zapominać o publikacjach: A. Macioszczyk, J. Szczepańskiej, E. Kmiecik czy innych autorów prowadzących tego typu prace;
- Czy można na podstawie przeprowadzonych badań jednoznacznie stwierdzić, iż empiryczne wzory przeliczeniowe będą się zawsze sprawdzały? Autor dokonał oceny 5 metod badawczych i na tej podstawie wykorzystał model regresji odpornej Bablok-Passing do przygotowania odpowiednich transformacji. Może jednak znacznie lepiej i prościej, a w szerszej perspektywie nawet taniej będzie wyposażyć zespoły dokonujące poboru próbek wody w identyczne czy też odpowiadające sobie narzędzia (pompy RP);
- Istotna jest w pracy analiza kosztów porównywanych metod. Bardzo dobrze, iż Autor ją wykonał. Należy pamiętać, iż z założenia opróbowanie dotyczyło pierwszego poziomu wodonośnego, gdzie głębokość poboru próbek wody zazwyczaj nie przekraczała 20 m. W przypadku głębszych otworów dane te będą zapewne nieco inne. Można także w przypadku metody RP zastosować znacząco tańszy agregat prądotwórczy (Autor założył koszt 7000 PLN).
Pomimo, iż w wyliczeniach koszt zastosowania pompy wirnikowej był najwyższy (wysoki koszt agregatu oraz serwisu) to w przypadku konieczności poboru większej ilości wody oraz większej głębokości opróbowania wydaje się, iż to właśnie metoda RP będzie najbardziej sensowna i znajdzie największe zastosowanie;
- Warto rozbudować wnioski o zalecenia do monitoringu wód podziemnych prowadzonego w Polsce. Na bazie uzyskanych wyników i doświadczeń można także uściślić procedury poboru i transportu próbek wody, co jest szczególnie istotne dla pracowników PIG-PIB oraz firm współpracujących przy opróbowaniu punktów monitoringu.
- W podsumowaniu należy wyraźnie zaznaczyć, iż do oceny niektórych parametrów pewne metody nie mają zastosowania lub ich zastosowanie będzie budzić kontrowersje, np. pomiary in-situ temperatury czy tlenu rozpuszczonego z zastosowaniem metod bzpompowych (NP i PP).



Uwagi redakcyjne.

W całej pracy należy zastosować jednolity sposób cytowania. Spis literatury warto zaopatrzyć w inicjały imion autorów. W pracy występują także błędy redakcyjne wymagające korekt czy uzupełnień, jak np.:

- ✓ str. 16 – fig. 2.2. zaopatrzyć w legendę,
- ✓ str. 34 – częściowe powtórzenie informacji ze str. 21,
- ✓ str.43 – warto uwzględnić uszczegółowienie regionalizacji J. Kondrackiego – jest praca pod red. A. Richlinga (2021) - Regionalna geografia fizyczna Polski...,
- ✓ str.44 – tab. 5.1 (patrz także karty otworów) – dlaczego, przeważnie najnowsze piezometry, wykonywane pod sieć obserwacyjną PIG-PIB mają zafiltrowane najczęściej tylko 2 m odcinki ?,
- ✓ str. 46 – pierwszy akapit to powtórzenie ze str. 6,
- ✓ str.73 – w tabeli należy zweryfikować powtórzenie: „zakres temperatur...”.

W przedłożonej dysertacji zaprezentowano dobrze udokumentowany materiał badawczy, który spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim. Należy podkreślić, że recenzowana praca wymagała dużego zaangażowania w przygotowanie i przeprowadzenie badań terenowych. Istotnym jej elementem jest aplikacyjność – powinna zostać wykorzystana szczególnie dla prac prowadzonych przy monitoringu wód podziemnych przez Państwową Służbę Geologiczną. Elementem zasługującym na podkreślenie jest ocena poszczególnych metod pod względem przydatności oraz kosztowności.

Na podstawie przeprowadzonych badań przez Pana mgr Michała Wyszomierskiego można by dopracować jednolitą metodykę poboru próbek wody w ramach monitoringu prowadzonego przez PSG wraz z dodatkowym z przeszkoleniem osób odpowiedzialnych za ich pobór.

Po analizie autorskiego tekstu rozprawy, biorąc także pod uwagę kwestie dyskusyjne, wyrażam zdanie, że przedłożona do recenzji rozprawa porusza istotny problem badawczy. W pracy zdarzają się błędy i literówki, które można usunąć niewielkim nakładem sił. Uwagi dyskusyjne i dostrzeżone uchybienia nie umniejszają wartości omawianej dysertacji.



Wniosek końcowy

W konkluzji stwierdzam, że opiniowana rozprawa doktorska Pana mgr Michała Wyszomierskiego jest oryginalnym osiągnięciem badawczym. Doktorant wykazał, iż posiada zdolność do samodzielnego rozwiązywania zagadnień badawczych i umiejętność rozwiązywania problemów naukowych oraz wnioskowania na podstawie uzyskanych wyników badań.

Stwierdzam, że recenzowana rozprawa doktorska zgodnie z przepisami ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz. U. z 2024r. poz.1571 z późn. zm.) „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce”, spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim. Wniosuję zatem do Rady Naukowej Państwowego Instytutu Geologicznego - Państwowego Instytutu Badawczego o dopuszczenie Pana mgr Michała Wyszomierskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Arkadiusz Krawiec