

*dr hab. inż. Jan Skowronek*

*ul. Jana Długosza 57*

*41-949 Piekary Śląskie*

## RECENZJA

rozprawy doktorskiej

Pana mgra inż. Rafała Skupio

***Zastosowanie nieinwazyjnych pomiarów rdzeni wiertniczych  
do zwiększenia informacji na temat parametrów skał zbiornikowych  
w celu wykorzystania ich do kompleksowej interpretacji i reinterpretacji  
danych z wybranych otworów***

w dziedzinie Nauk Ścisłych i Przyrodniczych,

dyscyplinie Nauki o Ziemi i Środowisku

### **Informacje ogólne**

Doktorant jest pracownikiem Instytutu Nafty i Gazu - Państwowego Instytutu Badawczego w Krakowie. Rozprawa doktorska przygotowana została w oparciu o wyniki projektu badawczego zrealizowanego w ramach programu "Doktorat Wdrożeniowy" Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego i czteroletnich studiów doktoranckich.

Efekty tego projektu zostały przedstawione Katedrze Geofizyki na Wydziale Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie w postaci rozprawy doktorskiej Pana mgra inż. Rafała Skupio w celu przeprowadzenia postępowania o nadanie stopnia doktora nauk technicznych w dyscyplinie Nauki o Ziemi i Środowisku w dziedzinie Nauk Ścisłych i Przyrodniczych.

Promotorem rozprawy jest Pani prof. dr hab. inż. Jadwiga Jarzyna. Rada Dyscypliny Nauki o Ziemi i Środowisku Akademii Górniczo-Hutniczej powołała też promotora pomocniczego w osobie dra inż. Marka Dohnalika.

Przedstawiona do recenzji rozprawa liczy 169 stron. Zgodnie z wymaganiami ustawowymi zawiera streszczenie w języku polskim i angielskim. Zawartość została ujęta w 15 rozdziałów, spis tabel i figur oraz bibliografię.

Rozdział 1 to wstęp przedstawiający idee, które skłoniły Doktoranta do podjęcia tej tematyki, krótki opis metod pomiarowych wykorzystanych w projekcie oraz tezy pracy.

W kolejnych dwu rozdziałach Doktorant przedstawia materiał badawczy, zakres prowadzonych badań oraz aparaturę badawczą wykorzystaną w trakcie realizacji pracy wraz z krótkim opisem stosowanych metod pomiarowych i procedur.

W rozdziałach 4 do 8 Doktorant opisuje sprzęt pomiarowy i metodykę prowadzenia badań.

Rozdziały 8 do 11 zawierają wyniki badań prowadzonych przedstawionymi wcześniej metodami.

Na ich podstawie w następnych rozdziałach Doktorant przedstawia zasady konstrukcji systemu pomiarowo-interpretacyjnego opartego o wykorzystane metody (rozdział 12) i wykonaną interpretację profilowań w wybranych otworach wiertniczych (rozdział 13).

Rozdziały 14 i 15 to podsumowanie, wnioski oraz prezentacja możliwości wdrożenia opracowanych metod w pracach prowadzonych w Instytucie Nafty i Gazu - Państwowym Instytucie Badawczym.

Bibliografia przedstawiona w spisie literatury liczy 113 pozycji, wśród których są cztery publikacje indywidualne Doktoranta i 12 współautorskich (razem 16 pozycji). Wszystkie czasopisma w których Doktorant publikował są wymienione i punktowane w ministerialnym wykazie czasopism. Doktorant przedstawiał wyniki swych badań również na konferencjach naukowych, co dało efekt w postaci publikacji w materiałach konferencyjnych.

## **Analiza spełnienia wymagań ustawy**

Ustawa Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (test jednolity Dz. U. z 16 marca 2021r., poz. 478) w artykule 187 określa następujące wymagania co do rozprawy doktorskiej:

- 1. Rozprawa doktorska prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w dyscyplinie albo dyscyplinach oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej lub artystycznej.*
- 2. Przedmiotem rozprawy doktorskiej jest oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, oryginalne rozwiązanie w zakresie zastosowania wyników własnych*

*badań naukowych w sferze gospodarczej lub społecznej albo oryginalne dokonanie artystyczne.*

- 3. Rozprawę doktorską może stanowić praca pisemna, w tym monografia naukowa, zbiór opublikowanych i powiązanych tematycznie artykułów naukowych, praca projektowa, konstrukcyjna, technologiczna, wdrożeniowa lub artystyczna, a także samodzielna i wyodrębniona część pracy zbiorowej.*

### **Prezentacja ogólnej wiedzy teoretycznej kandydata w dyscyplinie naukowej**

Rozprawa doktorska Pana mgr inż. Rafała Skupio została przedstawiona do oceny w dyscyplinie Nauki o Ziemi Środowisku i pod tym kątem należy oceniać ogólną wiedzę teoretyczną Doktoranta.

W rozprawie nie ma wyodrębnionej części prezentującej teoretyczną wiedzę kandydata w tej dyscyplinie. Swoją wiedzę o aktualnych osiągnięciach światowych Doktorant prezentuje w poszczególnych rozdziałach rozprawy.

Rozprawa ma charakter bardzo techniczny. Doktorant w sposób bardzo praktyczny prezentuje swoją wiedzę w zakresie poruszanej tematyki. Swoją wiedzę i rozeznanie w aktualnych osiągnięciach naukowych przedstawia w poszczególnych rozdziałach, omawiając konkretne metody, aparaturę pomiarową i sposoby analizy wyników.

Na podkreślenie zasługuje tu umiejętność łączenia i wykorzystywania różnorodnych metod i technik pomiarowych do osiągnięcia zamierzonego celu. Doktorant wykorzystuje w swej pracy zarówno znane od kilkadziesiąt lat techniki i sprzęt pomiarowy, oparte o detektory scyntylacyjne, jak i bardziej nowoczesne – oparte o detektory półprzewodnikowe. Brak jednak krytycznego omówienia stosowanych metod i sprzętu pomiarowego w odniesieniu do aktualnych propozycji nowoczesnego sprzętu i metod analizy danych.

Na podkreślenie zasługuje umiejętność wykorzystania dostępnego sprzętu i metod pomiarowych do realizacji założonego celu.

Doktorant wykazał się umiejętnością prowadzenia pracy badawczej. Na podkreślenie zasługuje wnikliwość i krytyczne podejście zarówno do stosowanej aparatury i metod pomiarowych, a przede wszystkim umiejętność łączenia różnych technik pomiarowych by osiągnąć zamierzony cel.

Na minus należałoby jednak zaliczyć brak choćby skrótowego przedstawienia proponowanych rozwiązań na szerszym tle dyscypliny – w jaki sposób mogą one poszerzyć wiedzę o ziemi czy środowisku a nie tylko służyć oszczędności czy optymalizacji działań firm naftowych.

Można jednakowoż stwierdzić, że Doktorant wykazał się niezbędną wiedzą a także umiejętnością prowadzenia pracy naukowej, podkreślając jednak dążenie do praktycznego wykorzystania jej wyników.

### **Oryginalność pracy**

Doktorant na samym wstępie rozprawy deklaruje praktyczny aspekt swoich badań - *stworzenie systemu pomiarowo-interpretacyjnego, którego wynikiem jest otrzymanie wiarygodnych wyników profilowań geofizyki otworowej z dokładnością pomiarów laboratoryjnych.*

Nie jest to więc praca naukowa polegająca na rozwiązaniu oryginalnego, nowego problemu naukowego. Wykorzystywane przez Doktoranta metody i aparatura pomiarowa były i są wykorzystywane w geofizyce od wielu lat. Doktorant do swoich badań wybrał spośród wielu innych następujące radiometryczne metody geofizyki:

- fluorescencję rentgenowską,
- spektrometrię promieniowania gamma,
- pomiary gamma-gamma,
- tomografię komputerową.

Oryginalność pracy Doktoranta polega na wykorzystaniu ich w analizie rdzeni wiertniczych i zwiercin, tak by uzyskać nowe dane, nadające się do wykorzystania w pracach geologicznych.

Do realizacji pracy Doktorant wykorzystał zarówno metody już stosowane w macierzystej jednostce naukowej, jak i opracował nowe. Godne podkreślenia jest, że z zaproponowanych w pracy metod można korzystać zarówno w warunkach polowych jak i w laboratoryjnych, w zależności od dostępnego sprzętu pomiarowego.

W pracy Doktorant przedstawia możliwości poszczególnych metod badawczych do kompleksowej interpretacji uzyskanych wyników pomiarowych. Godny podkreślenia jest fakt opracowania przez Doktoranta systemu pomiarowo-interpretacyjnego który bierze pod uwagę wyniki pomiarów wykonanych poszczególnymi metodami by uzyskać kompleksowe dane. Cenny jest również fakt, że opracowane przez Doktoranta metody zostały z powodzeniem wdrożone do badań naukowych, ale również i przemysłowych, w Zakładzie Geofizyki Wiertniczej INiG-PIB.

Na tej podstawie stwierdzam, że został Doktorant spełnić wymóg ustawy, przedstawiając oryginalne rozwiązanie w zakresie zastosowania wyników własnych badań naukowych w sferze gospodarczej.

## Sposób przedstawienia rozprawy

Spośród kilku sposobów uznanych przez ustawodawcę Doktorant wybrał przedstawienie wyników swoich badań w postaci pracy pisemnej o charakterze monografii. Spełnił tym samym kolejny wymóg ustawy.

## Uwagi końcowe

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska jest wykonana starannie pod względem edytorskim. Zamieszczone w niej rysunki i tabele dobrze ilustrują tok myślenia i przebieg badań. Niezbyt liczne usterki redakcyjne są do naprawienia przy ewentualnym przygotowaniu części lub całości pracy do publikacji.

We wstępie Doktorant deklaruje zamiar stworzenia systemu pomiarowo-interpretacyjnego, którego wynikiem byłoby otrzymanie wiarygodnych wyników profilowań geofizyki otworowej z dokładnością pomiarów laboratoryjnych.

Doktorant zrealizował tak postawiony cel – stworzenie oryginalnego i nadającego się do praktycznego zastosowania systemu pomiarowo-interpretacyjnego - łącząc w nowatorski sposób różnorodne metody i techniki pomiarowe.

Wyjaśnienia wymagałoby jednak, czy lub w jakim stopniu udało się zrealizować zamiar uzyskania zgodności wyników profilowań i analiz laboratoryjnych. W rozbudowanej części zawierającej wnioski brak informacji w jakim zakresie i z jaką dokładnością i precyzją udało się ten zamiar zrealizować, przyjmując jako wartość rzeczywistą wyniki pomiarów laboratoryjnych. Innymi słowy - jaki jest błąd pomiaru.

Doktorant jeden z podrozdziałów zatytułował *Tezy pracy*. Zgodnie z definicją (np. Słownik PWN <https://sjp.pwn.pl/slowniki/teza.html>) teza to założenie, które ktoś zamierza udowodnić. Tymczasem co do większości z zamieszczonych w tym podrozdziale punktów, odnoszących się do metod pomiarowych, nie ma racjonalnej potrzeby ich udowadniania, bowiem od lat są one stosowane między innymi właśnie w tak określonym celu. Lepiej byłoby zatytułować ten podrozdział *Cele pracy*, zwłaszcza że ma ona aspekt wybitnie praktyczny.

Pewną trudność sprawia również odszukanie w spisie literatury pozycji zacytowanej w tekście rozprawy. Ułatwieniem dla czytelnika byłoby, gdyby Doktorant, przed podaniem pełnego odnośnika literaturowego, zamieścił odsyłacz w brzmieniu zamieszczonym w tekście (np. 30. Gąsior i in., 2016; Gąsior I., Skupio r., Dohnalik M. Metodyka wyznaczania... itd.). W podanym przykładzie w tym samym roku w spisie literatury są do dwie pozycje Gąsior i in., 2016.

## **Wnioski końcowe**

Stwierdzam, że przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska Pan mgra inż. Rafała Skupio ***Zastosowanie nieinwazyjnych pomiarów rdzeni wiertniczych do zwiększenia informacji na temat parametrów skał zbiornikowych w celu wykorzystania ich do kompleksowej interpretacji i reinterpretacji danych z wybranych otworów*** spełnia wymagania ustawowe i wnoszę o dopuszczenie do dalszych czynności przewodu doktorskiego w dyscyplinie Nauki o Ziemi i Środowisku.

Piekary Śląskie, 30 sierpnia 2021 r.