

28.07.2020 r.

Dr hab. inż. Rafał Morga, prof. PŚ
Katedra Geologii Stosowanej
Wydział Górnictwa, Inżynierii Bezpieczeństwa i Automatyki Przemysłowej
Politechnika Śląska
Ul. Akademicka 2
44-100 Gliwice

RECENZJA
rozprawy doktorskiej mgr Konrada Ziemianina

pt.: „Charakterystyka petrologiczna warstw menilitowych jednostek: skolskiej, śląskiej i dukielskiej wschodniej części Karpat Zewnętrznych”

Recenzję wykonano na podstawie decyzji Rady Dyscypliny Naukowej Nauki o Ziemi i Środowisku Uniwersytetu Wrocławskiego, z dnia 19 czerwca 2020 roku.

Układ rozprawy

Rozprawa składa się z siedmiu rozdziałów (wliczając wstęp) i, wraz ze streszczeniami, załącznikami i spisami, liczy 226 stron numerowanych. Zawiera w sumie 28 tabel, 37 figur, 29 tablic z mikrofotografiami oraz zestawienie 24 reflektogramów. Spis literatury liczy 187 pozycji, obejmując 71 publikacji w języku polskim oraz 116 w języku angielskim, niemieckim i francuskim. Doktorant jest autorem lub współautorem 5 z nich. Treść rozprawy odpowiada jej tematowi, a układ pracy jest prawidłowy.

Ocena trafności podjętej tematyki

Łupki menilitowe stanowią przedmiot intensywnych badań geologicznych od wielu lat i uznawane są za dobrej jakości skały macierzyste. Charakterystyce geochemicznej, w tym ocenie potencjału generacyjnego, rzadko towarzyszy jednak analiza składu rozproszonej materii organicznej. Tymczasem, wiedza wynikająca z badań petrograficznych w istotnym stopniu wspomóc może interpretację danych geochemicznych i otwiera szerokie pole do analizy paleośrodowiskowej. Dlatego też, przeprowadzone przez Doktoranta badania stanowią cenne dopełnienie dotychczasowej wiedzy na ten temat. Praca w umiejętny sposób wiąże aspekty petrograficzne i geochemiczne, mając zarówno istotny walor poznawczy, jak i praktyczny. Wnosi tym samym znaczący wkład w rozpoznanie warstw menilitowych, a jej

wyniki rzutować mogą na, niezwykle istotne z punktu widzenia surowcowego, kwestie związane z poszukiwaniami złóż węglowodorów w Karpatach.

Reasumując, temat badawczy recenzowanej pracy należy uznać za ważny, a jego podjęcie za w pełni uzasadnione. Jego realizacja stwarza możliwości dalszych, także interdyscyplinarnych, badań z użyciem nowoczesnych metod, których zastosowanie zostało w rozprawie zasygnalizowane.

Ogólna charakterystyka i ocena rozprawy

Rozdział 1 stanowi wstęp, w którym zwięźle uzasadniono przyczyny podjęcia wybranej tematyki badawczej, a następnie przedstawiono cele pracy, które są jasno zdefiniowane i odpowiadają tematowi pracy. W dalszej części omówiono historię badań warstw menilitowych i ich znaczenia złożowego. Doktorant daje tu dowód swojego głębokiego rozeznania literaturowego i znajomości zagadnienia. Opis jest płynny i klarowny.

Rozdział 2 również ma charakter wprowadzający. Poświęcony jest pierwotnej materii organicznej, czynnikom wpływającym na jej zachowanie oraz powodującym jej przeobrażenie. Doktorant charakteryzuje tu m. in. typy kerogenu, odnosząc się przy tym do, umożliwiających ich identyfikację, parametrów geochemicznych. Następnie przechodzi do omówienia składników petrograficznych rozproszonej materii organicznej, w oparciu o klasyfikację ICCP (*International Committee for Coal and Organic Petrology*). Początkowa część tego podrozdziału, zawierająca informacje ogólne mogła by zostać nieco skrócona. W dalszej części przedstawiono stan wiedzy na temat wskaźników dojrzałości termicznej, ze szczególnym uwzględnieniem refleksyjności wityritu. Również i tu pojawiają się pewne aspekty historyczne, podręcznikowe, które z powodzeniem można by pominąć bez utraty istotnych treści.

W **rozdziale 3** Doktorant przedstawia budowę geologiczną obszaru badań. Pierwszy z podrozdziałów, najzupełniej słusznie, poświęcony został rozwojowi basenu karpackiego. Na tym tle omówiono stratygrafię i litologię jednostek tektonicznych, z których pobrano próbki do badań. Szczególną uwagę poświęcono wykształceniu warstw menilitowych. Podobnie do wcześniejszych rozdziałów, opis jest przejrzysty i zwięzły oraz oparty na bogatym materiale źródłowym. Bardzo dobrze udało się wyważyć wymaganą w rozprawie doktorskiej wnikliwość, bez wpadania w nadmierną szczegółowość.

W **rozdziale 4** Autor omówił dobór materiału badawczego, na który składało się w sumie 131 próbek, z 29 odsłoneń na obszarze jednostek: skolskiej, śląskiej i dukielskiej. Liczby te należy uznać za wystarczające, mając na uwadze zapewnienie reprezentatywności

oraz możliwości zrealizowania zakładanych celów pracy. Następnie, adekwatnie do potrzeb, przedstawiona została metodyka analiz i pomiarów mikroskopowych oraz pirolizy Rock-Eval. W toku prac na wszystkich 131 próbkach wykonano analizę planimetryczną, oznaczenia składu maceralnego i analizę pirolityczną, a na 95 próbkach pomiary refleksyjności średniej wityritu. W odniesieniu do tych ostatnich, liczba punktów pomiarowych, przypadających na próbkę jest zwykle akceptowalna. Doktorant musi jednak mieć na uwadze fakt, że zwłaszcza w odniesieniu do rozproszonej materii organicznej, wartość średnia z 10-12 pomiarów, jak to się dzieje w przypadku kilku próbek, może być obciążona znaczącym błędem. Na szczęście, uzyskane w ten sposób wartości nie odbiegają od pozostałych, a odchylenia standardowe są niskie, co tych kilku analiz nie dyskwalifikuje.

Rozdział 5 jest najobszerniejszym elementem rozprawy. Zaprezentowano w nim bowiem wyniki badań. Pierwsza jego część ma w dużej mierze charakter ogólny i, zdaniem recenzenta, powinna raczej stanowić element rozdziału 6, który obejmuje dyskusję wyników. Przedstawiono również jakościowy opis materii organicznej, poparty wieloma znakomitymi mikrofotografiami. W dalszej części Autor, w konsekwentny sposób, omawia wyniki badań próbek pochodzących z kolejnych jednostek tektonicznych i odsłoneń. Z przyjemnością stwierdzam, iż robi to bardzo zręcznie. Uda mu się bowiem ominąć pułapkę schematyzmu, a opis jest rzeczowy i potoczny oraz ujmuje wszystkie najważniejsze rezultaty przeprowadzonych prac. Wyniki zestawione zostały także w tabelach, które zawierają jednak również dane nie komentowane w tekście (dotyczy to niektórych parametrów analizy pirolitycznej). Uważam, że im także należało by poświęcić nieco uwagi, choćby w sposób przekrojowy, uogólniony. Mogły by one bowiem wniesć cenne informacje wspomagające interpretację.

W **rozdziale 6** Doktorant przedstawił dyskusję wyników. Ze względu na przekrojową i konkluzyjną naturę jest to najważniejszy element dysertacji. Pierwsza część poświęcona jest omówieniu związków pomiędzy składem macerałowym, wykształceniem litologicznym i parametrami analizy Rock-Eval, prześledzonych dla poszczególnych jednostek tektonicznych. W toku tych dociekań mgr Ziemięcin zauważa, iż najwyższe zawartości alginu występują w mułowcach jednostki śląskiej i skolskiej, a największym udziałem bituminitu odznaczają się łupki margliste i ilaste obu tych jednostek. Następnie Autor analizuje zidentyfikowane przez siebie, na podstawie zawartości alginu i bituminitu, asocjacje macerałów, co prowadzi Go do podjęcia próby określenia warunków paleośrodowiskowych, w których owe asocjacje mogły powstać. Stwierdza przy tym, że materia organiczna występująca w łupkach menilitowych osadzała się w warunkach

płytkowodnych. Rozważania te są bardzo interesujące i wiodą do trafnych konkluzji, jednak niestety nie są poparte odniesieniami do literatury. W dalszej części Doktorant przechodzi do identyfikacji typu kerogenu. Zauważa, iż badana materia organiczna reprezentuje typ II i III lub też pośredni. Następnie omawia udziały typów kerogenu w poszczególnych rodzajach skał i asocjacjach macerałów. Przekaz treści jest wsparty licznymi, przemyślanymi załącznikami graficznymi. Dalej Autor podsumowuje kwestię dojrzałości badanej materii organicznej, bazując na wynikach oznaczeń refleksyjności średniej wityrnytu (R_o) i parametru T_{max} z analizy Rock-Eval. Obserwacje te czyni, odnosząc się do poszczególnych jednostek tektonicznych. Zauważa, że na ogół materia organiczna znajduje się w fazie niedojrzałej, a jedynie lokalnie na granicy fazy niedojrzałej i "okna ropnego", bądź też w obrębie "okna ropnego". Omawiany rozdział zamyka ocena potencjału generacyjnego warstw menilitowych. Wiedzie ona Doktoranta do stwierdzenia, iż najlepszym potencjałem generacyjnym odznaczają się mułowce oraz część łupków ilastych, występujących zwłaszcza w obrębie jednostki skolskiej i śląskiej, i zawierających rodzaj 4 asocjacji macerałów, odznaczający się wysoką zawartością alginitu.

Należy zaznaczyć, że ta część pracy jest wnikliwa i wszechstronna. Ma jednak cechy typowego podsumowania. Brakuje w niej głębszej interpretacji wyników, w tym wyjaśnienia przyczyn obserwowanych różnic, np. odnoszących się do głównych typów kerogenu w poszczególnych skałach czy asocjacjach macerałów albo też najczęstszych asocjacji macerałów w poszczególnych skałach. Tu również daje się we znaki brak odniesień do literatury, w tym zwłaszcza międzynarodowej, przedstawiającej rezultaty analogicznych badań zrealizowanych na obszarze innych basenów sedymentacyjnych. Jedyne odwołania, jakie napotkałem, dotyczą zgodności uzyskanych wartości refleksyjności średniej wityrnytu z odnotowanymi przez innych autorów. Jest to, w moim odczuciu, największy mankament tej, skądinąd bardzo udanej, pracy. Zachęcał bym Doktoranta do jego wyeliminowania na etapie przygotowania pracy do druku. Działanie to, chociaż niekiedy mozolne, przynosi bowiem zwykle dużo satysfakcji i często otwiera nowe przestrzenie badawcze.

Uzyskane w ten sposób konkluzje były by też, jak sądzę, dobrym uzupełnieniem dotychczasowych, zawartych w **rozdziale 7**, o nieco niefortunnym tytule ("*Podsumowanie i wnioski - główne punkty*") który, w moim odczuciu powinien brzmieć po prostu: "*Główne wnioski*". Należy wszakże podkreślić, że znajdujące się w tym rozdziale konkluzje trafnie oddają meritum pracy i są w pełni adekwatne do jej celów.

Dysertację zamykają spisy: literatury, figur, tabel i załączników, a także tablice z mikrofotografiami i zestawienie wybranych reflektogramów.

Uwagi szczegółowe

Str. 19; Tabela 1 – trzecia z wymienionych w tabeli podgrup macerałów nie powinna nazywać się "*Żelodetrynit*" a "*Żelowitrynit/Żelohuminit*". Ujęty w tej samej tabeli, a wspomniany na dwóch kolejnych stronach macerał to "*korpoželinit*" a nie "*koproželinit*".

Str. 23 – Omawiając genezę semifuzynitu, Doktorant nie wspomina o pożarach torfowisk, choć czynnik ten jest obecnie bardzo często brany pod uwagę (*vide* A.C. Scott, I.J. Glasspool, Y. Guo i R.M. Bustin).

Str. 25 - użyty tu termin "*ranga węgla*", choć zapewne wywiedziony z języka angielskiego, jest niejasny; lepiej jest stosować pojęcie "*stopień uwęglenia*".

Str. 28 - stwierdzenie, iż "*obszar badań został zlokalizowany w Karpatach*", znajdujące się na początku **rozdziału 3** ("*Zarys geologii obszaru badań*") jest zdecydowanie zbyt ogólne. Doprecyzowanie tej kwestii czytelnik znajduje dopiero wiele stron dalej - na początku **rozdziału 4** "*Metodyka*" (**str. 44**), gdzie omyłkowo obszar ten wskazano w zachodniej, a nie wschodniej części polskich Karpat Zewnętrznych.

Str. 52 - używanie terminu "*kolorystyka*" w odniesieniu do barwy macerału w świetle fluorescencyjnym nie jest właściwe.

Str. 57 - w omówieniu wyników pomiarów refleksyjności witrynitów brakuje choć krótkiego odniesienia się do kształtu reflektogramów.

Str. 98 - w opisie wyników badań próbek ze Strzebowisk, podane w tekście wartości TOC, T_{max} , HI oraz OI nie zgadzają się z danymi zestawionymi w Tabeli 12. Należy tu jednak zaznaczyć, iż jest to sytuacja wyjątkowa, gdyż praca jest pod tym względem bardzo staranna.

Str. 118, Fig. 14 - uwaga dyskusyjna - być może warto przeanalizować zależność pomiędzy zawartością bituminitu i witrynitów.

Ponadto, w pracy występują pojedyncze literówki, a także skróty myślowe. Nie wpływają one jednak na wartość merytoryczną rozprawy.

Wniosek końcowy

Recenzowana rozprawa doktorska mgr Konrada Ziemianina pt. „Charakterystyka petrologiczna warstw menilitowych jednostek: skolskiej, śląskiej i dukielskiej wschodniej części Karpat Zewnętrznych” stanowi samodzielne i oryginalne osiągnięcie badawcze Autora. Założenia pracy zostały zrealizowane. Doktorant wykazał się należytym opanowaniem warsztatu badawczego oraz zdolnościami do samodzielnego rozwiązywania problemów naukowych. Dostrzeżone w rozprawie uchybienia nie umniejszają jej wartości naukowej.

W związku z powyższym stwierdzam, że opiniowana rozprawa w pełni odpowiada wymogom stawianym w Ustawie z dn. 14.03.2003 r., o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595, z późniejszymi zmianami). Stawiam zatem wniosek do Rady Dyscypliny Naukowej Nauki o Ziemi i Środowisku Uniwersytetu Wrocławskiego o przyjęcie rozprawy doktorskiej mgr Konrada Ziemianina i dopuszczenie jej do publicznej obrony.

