

Warszawa, 12. 04. 2021 r.

prof. dr hab. Anna Wysocka
Wydział Geologii
Uniwersytet Warszawski
ul. Żwirki i Wigury 93
02-089 Warszawa

Recenzja rozprawy doktorskiej mgra Aleksandra Kowalskiego pt. „Pokarbońska ewolucja terminalnych obszarów synklinoriów sudeckich w zapisie sedimentologicznym i strukturalnym”, wykonanej pod kierunkiem dr hab. Juranda Wojewody

Recenzja została sporządzona w związku z powołaniem w dniu 19 marca 2021 r. przez Radę Dyscyplin Naukowych *nauki o Ziemi i Środowisku oraz geografia-społeczno-ekonomiczna i gospodarka przestrzenna* na recenzenta rozprawy oraz zleceniem opracowania recenzji (z dnia 24 marca 2021 r.) dra hab. Henryka Marszałka, prof. UW. Dziekana Wydziału działającego na podstawie pełnomocnictwa Rektora Uniwersytetu Wrocławskiego.

Recenzowana rozprawa doktorska ma formę spójnego tematycznie zbioru trzech opublikowanych oraz dwóch przyjętych do druku, artykułów naukowych. Na podkreślenie zasługuje fakt, że cztery z tych publikacji, to publikacje jednoautorskie Doktoranta, w przypadku jednego artykułu jest on jego pierwszym autorem.

W skład rozprawy doktorskiej A. Kowalskiego wchodzi (w kolejności publikacji):

1. Kowalski, A., 2017. Fault geometry and evidence of depocentre migration within a transtensional intra-basinal high – a case study from the Łączna Anticline (Intrasudetic Synclinorium, SW Poland). *Geological Quarterly*, 61 (4): 779–794.
2. Kowalski, A., Durkowski, K., Raczyński, P., 2018. Zechstein marine deposits in the Wleń Graben (North Sudetic Synclinorium, SW Poland) – new insights into the palaeogeography of the southern part of the Polish Zechstein Basin. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 88 (4): 321–339.
3. Kowalski, A., 2020. Triassic palaeogeography of NE Bohemian Massif based on sedimentological record in the Wleń Graben and the Krzeszów Brachysyncline. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 90 (3): 125–148.

4. Kowalski, A., 2020 (w druku). Multistage structural evolution of the end-Cretaceous-Cenozoic Wleń Graben (the Sudetes, NE Bohemian Massif) - a contribution to the post-Variscan tectonic history of SW Poland. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 90, DOI: <https://doi.org/10.14241/asgp.2020.21>.
5. Kowalski, A., 2021 (przyjęty do druku). Late Cretaceous palaeogeography of NE Bohemian Massif: diachronous sedimentary successions in the Wleń Graben and Krzeszów Brachysyncline (SW Poland). *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 91, DOI: <https://doi.org/10.14241/asgp.2021.05>.

Wszystkie artykuły wchodzące w skład rozprawy doktorskiej, opublikowane zostały w języku angielskim, w renomowanych polskich czasopismach naukowych *Geological Quarterly* (70 pkt.) oraz *Annales Societatis Geologorum Poloniae* (70 pkt.). Przedruki tych artykułów (za zgodą redakcji) zostały połączone w formę jednolitego opracowanego tomu. Zgodnie z wymogami Ustawy, w skład tomu, poza opublikowanymi artykułami wchodzi: streszczenie w języku polskim, streszczenie w języku angielskim, wykaz publikacji stanowiących rozprawę, wykaz innych recenzowanych publikacji autora oraz obszerny tekst, o charakterze autoreferatu, omawiający osiągnięcie naukowe doktoranta. Tekst ten został podzielony na następujące części: wstęp, budowa geologiczna, metody i zakres badań, wyniki badań i dyskusja, podsumowanie, uwagi i podziękowania oraz spis wybranej literatury. Łącznie rozprawa doktorska liczy 189 stron tekstu.

Ponieważ wszystkie prace wchodzące w skład rozprawy doktorskiej mgr. A. Kowalskiego, przeszły proces szczegółowych recenzji wydawniczych, w swojej recenzji skupię się na ocenie ogólnej wartości merytorycznej rozprawy doktorskiej oraz na ocenie umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy naukowej przez doktoranta.

OGÓLNA WARTOŚĆ MERYTORYCZNA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

Recenzowana rozprawa składa się z 5 artykułów naukowych. Każdy z nich poświęcony jest innemu zagadnieniu, jednak w całości stanowią logiczny cykl, dobrze prezentujący pokarbońską ewolucję terminalnych obszarów synklinoriów sudeckich: rowu Wlenia, brachysynkliny Krzeszowa oraz elewacji Łącznej. Ewolucję rozumianą bardzo szeroko, od interpretacji środowisk sedymentacji w permie [2], triasie [3] i kredzie [5], poprzez zagadnienia synsedymentacyjnych uwarunkowań rozkładu facji [2, 3, 5], postsedymentacyjną przebudowę tektoniczną [1, 4], aż po relację współczesnej rzeźby terenu do budowy geologicznej [1] i wpływu zjawisk tektonicznych na jej rozwój [4].

W badaniach sedymentologicznych [2, 3, 5], Doktorant stosował klasyczne podejście do interpretacji środowisk sedymentacji. We wszystkich profilach litologicznych, szczegółowo opisał cechy teksturalne oraz struktury sedymentacyjne, przypisał im również oznaczenia litofacjalne. Badanie sedymentologiczne uzupełnił również obserwacjami petrograficznymi. Analizując zmienność profili, zinterpretował mechanizmy depozycji osadów. Na podkreślenie zasługuje fakt, że Doktorant swobodnie porusza się zarówno w interpretacji środowisk sedymentacji klastycznej – rzecznych oraz morskich (przybrzeżnych i otwartomorskich) [2, 3, 5] jak również węglanowej [2]. W każdej z prac dotyczących zagadnień sedymentologicznych, Doktorant przedstawił analizę rozkładu facji oraz dyskusję nad lokalnymi i regionalnymi uwarunkowaniami paleogeograficznymi. Za najważniejsze osiągnięcia Doktoranta w tym zakresie uważam:

- uściślenie stratygrafii węglanowych utworów cechsztynu odsłaniających się w rowie Wlenia, interpretację marginalnych środowisk morskich oraz ich zasięgu [2];
- szczegółowe udokumentowanie profili utworów triasowych, analizę kierunków paleotransportu, interpretację rozkładu facji [3];
- przedstawienie interpretacji paleogeograficznych, ze wskazaniem potencjalnych obszarów źródłowych oraz uwarunkowań tektonicznych dla rozkładu facji w permie i triasie [2, 3];
- szczegółowe interpretacje środowisk sedymentacji [2, 3, 5], uwzględniające np. synsedymentacyjne osuwiska, pływy, sztormy, etc.;
- szczegółowe udokumentowanie profili utworów kredowych, analizę kierunków paleotransportu, interpretację rozkładu facji oraz interpretację paleogeograficznego znaczenia obszaru badań jako przesmyku morskiego łączącego prowincję borealną z Tetydą [5].

W zasadzie, już tylko ta część pracy Doktoranta spełnia wymogi stawiane pracom doktorskim. Doktorant nie ograniczył się jednak w swojej pracy jedynie do zagadnień sedymentologicznych i paleogeograficznych. Drugim równorzędnym zagadnieniem opracowanym przez Doktoranta jest analiza strukturalna badanych obszarów.

Szczegółowa analiza objęła ponad 3000 pomiarów powierzchni strukturalnych, w jej efekcie wyróżnione zostały uskoki normalne i odwrócone (o orientacji NW-SE) oraz przesuwcze (lewoskrętne o orientacji NE-SW). Analiza strukturalna oraz szczegółowe kartowanie geologiczne pozwoliły Doktorantowi na zaproponowanie czterech etapów posantońskiej ewolucji rowu Wlenia [4] oraz wykazanie związku powstania brachysynkliny Krzeszowa z działalnością uskoków przesuwczych i przesuwczo-zrzutowych [1]. Elewacja

Łącznej zinterpretowana została jako wyniesienie wewnątrzbasenowe, powstałe również w wyniku przemieszczeń wzdłuż uskoku przesuwczego i zrzutowo-przesuwczego [1].

Moja ocena ogólnej wartości merytorycznej recenzowanej rozprawy jest nie tylko bardzo wysoka ale wręcz entuzjastyczna. Doceniam nakład pracy Doktoranta, zarówno terenowej jak i kameralnej. Doceniam również interpretację wyników badań oraz przeprowadzenie w poszczególnych artykułach dyskusji z wcześniej istniejącymi poglądami. Recenzowaną rozprawę uważam za kompleksowe opracowanie wnoszące wiele nowych aspektów w rozpoznanie pokarbońskiej ewolucji geologicznej w skali regionalnej, obszarów synklinorium północnosudeckiego i śródsudeckiego.

OCENA UMIEJĘTNOŚCI SAMODZIELNEGO PROWADZENIA PRACY NAUKOWEJ

Podczas realizowania pracy doktorskiej mgr A. Kowalski wykorzystał bardzo szerokie spektrum metod badawczych, od kartowania geologicznego, poprzez pomiary i analizy sedymentologiczne i strukturalne, po obserwacje i analizy petrograficzne. Ponadto, przeanalizował archiwalne dokumentacje złożowe i otworowe.

Jako podstawową metodę pracy naukowej Doktorant zastosował szczegółowe, samodzielne kartowanie geologiczne na obszarze objętym badaniami. Takie podejście naukowe, zasługuje moim zdaniem, na bardzo duże uznanie. Samodzielne kartowanie geologiczne, podnosi wiarygodność prac prowadzonych przez Doktoranta. Prowadząc szczegółowe kartowanie, Doktorant skartował obszar badań w dużej skali (1:10 000) na podkładzie numerycznych modeli terenu LiDAR. Punkty dokumentacyjne i obserwacyjne lokalizował w terenie z użyciem odbiorników GPS, archiwizował w aplikacji ArcPad oraz przetwarzał w oprogramowaniu MicroDEM, Global Mapper, SAGA GIS i Surfer. Pomiarów strukturalnych, Doktorant dokonywał tradycyjnym kompasem jak również z użyciem aplikacji mobilnej FieldMove Clino. Zbiory pomiarów posłużyły do wykonania przez Doktoranta map cieniowanego reliefu, podkładów topograficznych i właściwych map geologicznych.

Podczas prac terenowych, Doktorant zebrał bardzo dużą liczbę pomiarów i obserwacji, zarówno sedymentologicznych jak i strukturalnych. Dokonał pomiarów powierzchni uławicenia, warstwowań, osi rynien erozyjnych, spękań i uskoku. Pomiary strukturalne opracował w postaci diagramów kołowych, konturowych i punktowych, stosując projekcję na dolną półkulę siatki Schmidta-Lamberta. Obserwacje litologiczne i sedymentologiczne (struktur depozycyjnych, erozyjnych, deformacyjnych i biogenicznych) przedstawił w postaci szczegółowych profili sedymentologicznych z zastosowaniem kodu litofacjalnego. Profile

zostały uzupełnione również o analizę kierunków paleotransportu, w postaci diagramów kierunkowych z obliczonym wektorem wypadkowym. Dodatkowo, pobrane podczas prac terenowych próbki, zostały poddane analizom petrograficznym (obserwacje płytek cienkich w mikroskopie polaryzacyjnym) i kalcymentrycznym.

Szerokie spektrum przeprowadzonych przez Doktoranta badań i ich wykorzystanie w interpretacjach sedymentologicznych i strukturalnych, jednoznacznie wskazuje na opanowanie warsztatu badawczego. Co więcej zakres przeprowadzonych badań pozwala mi na postawienie tezy, że mgr A. Kowalski już w tej chwili jest w pełni ukształtowanym geologiem, który może prowadzić prace badawcze kartograficzne, sedymentologiczne czy strukturalne. Ponadto, dorobek naukowy mgra A. Kowalskiego, to nie tylko cykl publikacji stanowiących rozprawę doktorską. Poza artykułami wchodzącymi w skład rozprawy doktorskiej, jest on również autorem (3) lub współautorem (11) licznych recenzowanych artykułów naukowych. Na dzień 2 kwietnia 2021, jego osiągnięcia bibliometryczne wg. bazy Scopus wynosiły: indeks Hirscha – 5, liczba cytowań – 49. Doktorant, jak dowodzą jego dotychczasowe osiągnięcia publikacyjne, jest w pełni ukształtowanym naukowcem a uzyskanie stopnia doktora będzie tylko tego potwierdzeniem.

PODSUMOWANIE

Rozprawa doktorska mgr. A. Kowalskiego jest autorskim, oryginalnym osiągnięciem naukowym, dowodzącym umiejętności prowadzenia badań naukowych i interpretacji ich wyników. W oparciu o 5 opublikowanych artykułów, Doktorant przedstawił pokarbońską ewolucję terminalnych obszarów synklinoriów sudeckich w zapisie sedymentologicznym i strukturalnym, co było celem badawczym rozprawy.

Recenzowana rozprawa doktorska spełnia warunki i wymogi stawiane pracom doktorskim zgodnie z artykułem 13, punkt 1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595, z późn. zm.). W związku z tym, wnioskuję o dopuszczenie mgr. Aleksandra Kowalskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

REKOMENDACJA

W związku z jednoznacznie pozytywną recenzją rozprawy doktorskiej mgr. A. Kowalskiego oraz przekonaniem, że recenzowana rozprawa, wykracza znacznie ponad wymogi stawiane rozprawom doktorskim, wnioskuję o jej wyróżnienie. Do wniosku tego skłoniły mnie przede wszystkim:

- umiejętność Doktoranta przeprowadzenia szerokiego spektrum badań, wykonanie zintegrowanej analizy sedymentologiczno-strukturalnej i wyciągnięcie wniosków o znaczeniu regionalnym;
- wysoki poziom opracowania wyników przeprowadzonych badań i ich publikacja w postaci 5 artykułów naukowych.

A. Wysocki