

**Recenzja**  
**rozprawy doktorskiej mgr. Aleksandra Kowalskiego**  
**pt. *Pokarbońska ewolucja terminalnych obszarów synklinoriów sudeckich w zapisie***  
***sedymologicznym i strukturalnym***

**Podstawa formalna**

Recenzja została przygotowana w związku z wyznaczeniem mnie w dniu 19.03.2021 roku przez Radę Dyscyplin Naukowych nauki o Ziemi i środowisku oraz geografia społeczno-ekonomiczna i gospodarka przestrzenna Uniwersytetu Wrocławskiego na recenzenta w przewodzie doktorskim mgr. Aleksandra Kowalskiego (pismo z Instytutu Nauk Geologicznych Wydziału Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska Uniwersytetu Wrocławskiego z dnia 24.03.2021 r.).

**Podstawy prawne**

- Ustawa z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. nr 65, poz. 595)
- Ustawa z dnia 21 kwietnia 2017 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki oraz niektórych dalszych ustaw (Dz.U. 2017, poz. 859 z późn. zm.)
- Ustawa a dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018, poz. 1668 z późn. zm.)

**Uwagi wstępne**

Recenzowana rozprawa doktorska została wykonana pod kierunkiem dr. hab. Juranda Wojewody, pełniącego rolę jej Promotora, w Zakładzie Geologii Strukturalnej i Kartografii Geologicznej w Instytucie Nauk Geologicznych Wydziału Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska Uniwersytetu Wrocławskiego.

Rozprawa oparta jest na pięciu wartościowych, spójnych tematycznie artykułach naukowych, opublikowanych w indeksowanych czasopismach z bazy JCR (tzw. „lista filadelfijska”):

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. 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. 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>.

Publikacje te ukazały się w wysoko cenionych, recenzowanych, krajowych czasopismach o międzynarodowym zasięgu; cztery z nich w *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, natomiast jedna w *Geological Quarterly*. Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt, iż aż cztery z tych publikacji mają charakter autorski (A. Kowalski jest ich jedynym autorem), natomiast w pozostałej, współautorskiej pracy jest On pierwszym autorem, co wskazuje na Jego wiodącą rolę w jej powstawaniu. Doktorant nie przedstawił jednak informacji dotyczącej procentowego wkładu współautorów (wraz z ich oświadczeniami) w tę wspólną publikację. Wszystkie przedstawione artykuły naukowe są wartościowymi, oryginalnymi pracami twórczymi, które były wielokrotnie szczegółowo recenzowane.

Rozprawa mgr. Aleksandra Kowalskiego stanowi – bez wątplenia – udaną próbę otworzenia i zaprezentowania ewolucji paleogeograficznej i tektonicznej skrajnie położonych obszarów synklinoriów północnosudeckiego i śródsudeckiego, reprezentowanych przez rów Wlenia oraz brachysynklinę Krzeszowic wraz w elewacją Łącznej. Wyniki rozprawy doktorskiej

zostały oparte w głównej mierze na szczegółowym kartowaniu geologicznym oraz analizach facjalnych i strukturalnych.

### **Ocena pracy pod względem formalnym**

Rozprawa zawiera 189 stron, z czego 132 strony stanowią przedruki pięciu artykułów naukowych w języku angielskim, tworzących ściśle powiązany tematycznie spójny cykl. Publikacje te będące podstawą dysertacji, zostały opatrzone w jej części opisowej, obszernym omówieniem w języku polskim, liczącym 57 stron tekstu. Rozprawa jest wyjątkowo bogato ilustrowana. Zamieszczono w niej 63 figury reprezentowane przez różnego rodzaju mapy, szkice, profile, przekroje i blokdiagramy geologiczne, a także schematy stratygraficzne, litologiczne i ewolucyjne, diagramy, wykresy i zestawienia oraz fotografie odsłoneń terenowych i próbek skalnych. Duża część figur składa się z kilku, a nawet kilkudziesięciu osobnych – umiejętnie dobranych – fotografii lub/i rysunków, tworzących razem spójną całość. Figury są dobrej jakości i stanowią doskonałe uzupełnienie tekstu prezentując poruszane w pracy zagadnienia. W rozprawie znajduje się 5 tabel zawierających przydatne zestawienia lokalizacji i cech stwierdzonych uskoku i stref uskoku, regionalnych podziałów litostratygraficznych, wyników analiz kalcymentrycznych oraz szczegółowych zestawień wyróżnionych w utworach triasu i kredy litofacji.

Rozprawa została podzielona na 8 rozdziałów zwieńczonych zestawieniem wybranej literatury liczącym 123 pozycje. Należy zaznaczyć, że spis ten obejmuje tylko prace cytowane przez Doktoranta w części opisowej dysertacji, natomiast znacznie pełniejsze powołania znajdują się w pięciu artykułach naukowych stanowiących integralną część rozprawy. Powołania na literaturę są bardzo wszechstronne i wnikliwe, obejmując zarówno ważne prace starsze (w tym przedwojenne) oraz najnowsze, które ukazały się nawet w 2020 roku, co świadczy o dużej rzetelności Doktoranta oraz Jego dogłębnej znajomości aktualnego stanu wiedzy zarówno w odniesieniu do poruszanych zagadnień, jak i w szerszym regionalnym kontekście. Spis treści jest przejrzysty, a układ i struktura rozdziałów są prawidłowo i logicznie skomponowane. Aby uniknąć zbytecznych powtórzeń, a tym samym rozwlekłości przekazu, Autor słusznie połączył w jednym rozdziale wyniki badań oraz ich interpretację i dyskusję, wyróżniając trzy podrozdziały obejmujące kolejno zagadnienia sedymentologiczne, paleogeograficzne i tektoniczne. Natomiast pewnym mankamentem pracy jest brak w części

opisowej dysertacji osobnego rozdziału zawierającego Wnioski. Należy jednak zaznaczyć, że osobnymi wnioskami kończą się wszystkie cząstkowe artykuły wchodzące w skład tego dzieła.

Tekst pracy jest napisany poprawnym i zrozumiałym językiem. Został on starannie przemyślany i przygotowany. Również strona edytorsko-techniczna rozprawy nie wzbudza większych zastrzeżeń. Jednak sporadyczne uchybienia i pomyłki zdarzają się nawet w stanowiących integralną część pracy, angielskojęzycznych artykułach. Np. w rozdziale VIII.3, w objaśnieniach do Fig. 3 w artykule Kowalskiego (2020) *Triassic palaeography...* dwukrotnie widnieje to samo oznaczenie *SWF – Southern Wleń Fault*, natomiast brak jest symbolu *NWF*, widniejącego na mapie, określającego *Northern Wleń Fault*. Podobne błędy stwierdzono też w dwu innych artykułach: w odniesieniu do Fig. 2 (Rozdział VIII.4; Kowalski, 2020: *Multistage structural evolution...*) oraz Fig. 4 (Rozdział VIII.5; Kowalski, 2021 *Late cretaceous palaeography...*). Podobne uchybienia zdarzają się też sporadycznie w części opisowej dysertacji, np. brak jest na str. 31/32 objaśnienia symbolu PB widocznego na mapce na Fig. 3c. Są one jednak nieistotne wobec wspaniale przygotowanej i doskonale prezentującej się strony edytorsko-technicznej dzieła. Dlatego też w podsumowania tej części recenzji należy stanowczo podkreślić, że praca pod względem formalnym spełnia – bez wątpienia – wymogi stawiane rozprawom doktorskim.

### **Ocena pracy pod względem merytorycznym**

Celem badań prowadzonych w ramach realizacji recenzowanej rozprawy doktorskiej było odtworzenie przebiegu i mechanizmów rozwoju budowy geologicznej rowu Wlenia i brachysynkliny Krzeszowa wraz z elewacją łącznej.

Doktorant uzasadnił wybór obszaru badań tym, że odnośnie ewolucji sudeckich basenów sedymentacyjnych, a w szczególności ich pierwotnego zasięgu, rozwoju paleogeograficznego, obszarów alimentacyjnych oraz deformacji pokrywy osadowej, ciągle toczą się liczne dyskusje naukowe. W literaturze funkcjonują też odmienne interpretacje poszczególnych etapów rozwoju basenów sudeckich spowodowane przede wszystkim fragmentarycznym zachowaniem ich wypełnień w obrębie młodszych jednostek tektonicznych, a także częściowym przykryciem utworami czwartorzędowymi. Autor rozprawy słusznie uznał, że potencjalne możliwości rozwiązania tych problemów, stwarzają skrajnie położone obszary dwóch głównych struktur synklinorialnych, czyli rów Wlenia w synklinorium północnosudeckim oraz brachysynklina Krzeszowa wraz z elewacją łącznej w synklinorium

śródsudeckim. Obszary te charakteryzują się występowaniem zarówno podobnych skał (głównie osadowych i podrzędnie magmowych), jak i deformacji tektonicznych. Utwory tam występujące są w miarę dobrze odsłonięte co znacznie ułatwiło ich badanie.

Do realizacji wytyczonego celu badań koniecznym okazało się:

1. Wykonanie szczegółowych zdjęć geologicznych badanych obszarów w skali 1 : 10 000 na bazie numerycznych modeli terenu LIDAR o rozdzielczości 1 x 1 m,
2. Inwentaryzacja wszystkich dostępnych odsłonień terenowych wraz z wyznaczeniem ich dokładnej lokalizacji oraz dokładną geologiczną charakterystyką,
3. Zebranie oraz szczegółowa analiza danych sedimentologicznych i strukturalnych pochodzących z odsłonień terenowych oraz opracowań literaturowych i archiwalnych, w tym informacji zaczerpniętych z dokumentacji złożowych i otworowych,
4. Przeprowadzenie szczegółowych analiz petrograficznych skał osadowych, w tym analiz kalcymentrycznych, wraz z interpretacją uzyskanych wyników,
5. Wykonanie analiz geomorfologicznych określających zależności rzeźby terenu od budowy geologicznej, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu zjawisk tektonicznych.

Dobór metod badawczych użytych do realizacji postawionego celu uważam za merytorycznie poprawny oraz w pełni wystarczający i optymalny. Należy podkreślić wyjątkową staranność w doborze tych metod, które odnoszą się do kilku dyscyplin naukowych: petrografii i sedimentologii, tektoniki i geologii strukturalnej oraz kartografii geologicznej, geomorfologii i paleogeografii. Szczególną uwagę zwraca wyjątkowo szerokie zastosowanie przez Doktoranta różnych specjalistycznych programów wykorzystanych do prezentacji wyników badań strukturalnych i sedimentologicznych, do wykonywania i obróbki map cieniowanego reliefu, a także wyznaczania granic wydzieleń geologicznych (w tym przebiegu uskoku). Ten aspekt pracy stanowi duży, niezaprzeczalny walor rozprawy. Doktorant dotarł i twórczo wykorzystał dane pochodzące z otworów wiertniczych udostępnione przez Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Państwową Służbę Hydrologiczną oraz Centralną Bazę Danych Geologicznych. Wszystkie materiały kartograficzne i dane geologiczne zostały przez Doktoranta opracowane i przetworzone w układach współrzędnych PULKOVO 1942 i PUWG 1992.

Podstawowa część rozprawy zawiera wyniki szczegółowych badań sedimentologicznych, paleogeograficznych i tektonicznych wraz z ich interpretacją i dyskusją. Zostały one udokumentowane i przedstawione bardzo szczegółowo i wyczerpująco. Wyniki te są

w przeważającej większości oryginalne i przedstawiają dużą wartość naukową. Autor – w sposób nie pozostawiający wątpliwości – prezentuje wyniki stanowiące efekt jego własnych dokonań, a także bardzo rzetelnie przywołuje wyniki uzyskane przez innych autorów, z którymi częstokroć polemizuje, bądź wręcz je podważa w toku kompetentnych, naukowych dyskusji. Sporządzone przez Doktoranta modele oraz interpretacje wyników badań są bez wątpienia nowatorskie i aktualne. Szeroka wiedza mgr. Aleksandra Kowalskiego zdecydowanie ułatwiła mu swobodne poruszanie się w ramach rozpatrywanej problematyki. Na szczególne podkreślenie zasługuje wyjątkowo szczegółowa i rzetelna dokumentacja fotograficzna różnych, stwierdzonych w terenowych odsłonięciach zjawisk geologicznych, jak też czytelne modele tektoniczne, szkice oraz mapy facjalne i paleogeograficzne stanowiące swoistą wizytówkę tej rozprawy.

Autor pracy bardzo szczegółowo scharakteryzował rozprzestrzenienie, litologię i cechy facjalne osadów występujących w rowie Wlenia oraz na obszarze brachysynkliny Krzeszowa, wskazując na uderzające podobieństwa w ich wykształceniu. Do szczególnie cennych należą wykonane przez Doktoranta, autorskie paleośrodowiskowe interpretacje osadów. Odtworzył On też z dużą szczegółowością rozwój paleogeograficzny badanych terenów, stwierdzając ponad wszelką wątpliwość, iż obszary rowu Wlenia i brachysynkliny Krzeszowa w okresie od karbonu późnego przez perm, trias do późnej kredy, były ze sobą kilkakrotnie połączone stanowiąc fragmenty większych obszarów sedymentacyjnych. Autor rozprawy zweryfikował szereg dotychczasowych poglądów dotyczących lokalizacji obszarów źródłowych materiału klastycznego oraz kierunków paleotransportu. W oparciu o szczegółową analizę strukturalną obejmującą głównie dominujące na badanych obszarach uskoki oraz ciała magmowe, przedstawił oryginalne modele rozwoju brachysynkliny Krzeszowa i rowu Wlenia w późnej kredzie i kenozoiku. Uzyskane przez siebie wyniki zaprezentował, w ramach naukowej dyskusji, na tle dotychczasowych dokonań innych badaczy.

Rezultaty badań Doktoranta z obszaru rowu Wlenia wskazują na co najmniej czteroetapowy rozwój tej struktury; wyróżnił On: 1 – ekstensyjną fazę inicjalną (przypadającą na późną kredę, 2 – fazę kompresyjną (późna kreda – wczesny paleogen), 3 – fazę ruchów lewoprzesuwczych (późny paleogen) oraz 4 – fazę ekstensyjną o charakterze „kolapsu grawitacyjnego” (neogen – czwartorzęd). Z tym ostatnim etapem ewolucyjnym Autor łączy stwierdzoną przez siebie neotektoniczną reaktywację uskoków obrzeżających rów Wlenia.

Dokładny wiek deformacji w obrębie rowu Wlenia został określony na podstawie relacji przestrzennych pomiędzy poszczególnymi generacjami struktur deformacyjnych oraz ciał magmowych.

Odnośnie obszaru brachysynkliny Krzeszowa i elewacji Łącznej (nazwa zaproponowana przez Doktoranta) nie potwierdzono tam występowania tzw. fleksur brzeżnych, natomiast stwierdzono obecność dwóch zespołów uskoków zrzutowych i zrzutowo-przesuwczych tworzących wspólnie negatywną strukturę kwiatową (struktura kwiatowa Łącznej oraz struktura kwiatowa Rogu). Tego typu struktury kwiatowe określane są często jako tulipanowe. Obecność tych struktur powinna być jednak dokładniej przedstawiona i uwiarygodniona. Obszar pomiędzy subbasenami Krzeszowa i Polic Autor dysertacji słusznie interpretuje jako wyniesienie wewnątrzbasenowe o charakterze elewacji strukturalnej i morfologicznej, powstałe w warunkach ekstensji w wyniku propagacji uskoków przesuwczych. W pracy brakuje syntetycznego, porównawczego, graficznego zestawienia pełnej ewolucji tektonicznej obszarów rowu Wlenia i brachysynkliny Krzeszowa, stanowiącego kompilację częściowych wyników prezentowanych w poszczególnych publikacjach.

## **Podsumowanie**

Recenzowana rozprawa mgra Aleksandra Kowalskiego stanowi samodzielny, wieloletni dorobek Doktoranta wykazujący Jego dużą wiedzę na temat poruszanych zagadnień. Jest to dzieło oryginalne i bardzo wartościowe, z uwagi na szerokie spektrum poruszanych problemów oraz profesjonalizm jej Autora. Praca ma charakter multidyscyplinarny, gdyż przeprowadzone badania i ich wyniki oraz interpretacje odnoszą się do zagadnień będących przedmiotem zainteresowania kilku dyscyplin naukowych: sedymentologii, paleogeografii, geomorfologii, tektoniki oraz geologii regionalnej. Szczególną wartością tej rozprawy jest umiejętne połączenie wyników badań przeprowadzonych w ramach tych dyscyplin na tle rozważań regionalnych nawiązujących do dotychczasowych osiągnięć innych badaczy. Autor prowadzi szeroką, kompetentną i wyważoną dyskusję dotyczącą uzyskanych wyników, z których duża część ma charakter pionierski, gdyż tego typu kompleksowe badania opierające się równocześnie na szczegółowym kartowaniu geologicznym, analizach facjalnych i strukturalnych i danych otworowych nie były dotychczas prowadzone na tych obszarach. Dzięki przeprowadzonym pracom badawczym Doktorant odtworzył w sposób wiarygodny rozwój paleogeograficzny i tektoniczny rowu Wlenia i brachysynkliny Krzeszowa wraz

z elewacją łącznej, obejmujący okres od permu po kenozoik. Rozprawa stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego. Doktorant wykazał się szeroką wiedzą teoretyczną oraz umiejętnością samodzielnego planowania i prowadzenia badań naukowych oraz krytycznej i wnikliwej interpretacji ich wyników.

### **Wniosek końcowy**

Stwierdzam, że rozprawa doktorska mgr. Aleksandra Kowalskiego pt. *Pokarbońska ewolucja terminalnych obszarów synklinoriów sudeckich w zapisie sedymentologicznym i strukturalnym* spełnia wszelkie wymagania i warunki stawiane rozprawom doktorskim określone odpowiednimi przepisami (przywołanymi we wstępie niniejszej recenzji). W związku z tym wnioskuję o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie do dalszych etapów przewodu doktorskiego zakończonego publiczną obroną.

Wnioskuję o wyróżnienie Doktoranta stosowną nagrodą za przeprowadzenie po raz pierwszy tak kompleksowych i zintegrowanych badań obejmujących szczegółowe kartowanie geologiczne, analizy facjalne i strukturalne oraz danych otworowych, które pozwoliły na odtworzenie pełnego rozwoju paleogeograficznego i tektonicznego (od permu do kenozoiku) skrajnych obszarów synklinoriów sudeckich na przykładzie rowu Wlenia i brachysynkliny Krzeszowa.

