

Warszawa, dnia 6.11.2023 r.

Prof. dr hab. Tadeusz Peryt  
Państwowy Instytut Geologiczny  
Państwowy Instytut Badawczy  
ul. Rakowiecka 4  
00-975 Warszawa  
e-mail: tadeusz.peryt@pgi.gov.pl

**Ocena rozprawy doktorskiej mgr. Łukasza Grzybowskiego  
pt.: *Analiza rozwoju struktury Goleniowa w mezozoiku w oparciu o zintegrowaną interpretację danych geologicznych i geofizycznych*, wykonanej pod opieką dr. hab. inż. Piotra Krzywca oraz dr. Wojciecha Stawikowskiego  
w Instytucie Geologii UAM**

Niżej przedstawiona recenzja została opracowana w związku z uchwałą nr 107-2022/2023 Rady naukowej dyscypliny nauki o Ziemi i środowisku Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu z dnia 26 września 2023 r. oraz stosownym pismem Przewodniczącego Rady naukowej wspomnianej dyscypliny, prof. dr hab. Grzegorza Rachlewicza z dnia 05.10.2023 r.

**Tytuł, układ i zawartość rozprawy**

Tytuł rozprawy bardzo dobrze zapowiada to, co rozprawa zawiera. Liczy ona 176 stron komputeropisu ujętych w 11 rozdziałów.

1. Wstęp (2 strony), zawierający przedstawienie celów pracy.
2. Aktualne poglądy na wybrane zagadnienia tektoniki solnej na świecie (12 stron, w tym 8 rycin)
3. Tektonika solna na Niżu Polskim – rys historyczny i stan obecny (13 stron, w tym 8 rycin)
4. Charakterystyka geologiczna obszaru badań (41 stron, w tym 13 rycin)
5. Zakres wykorzystanych danych (6 stron, w tym 3 ryciny)
6. Metodyka badań (10 stron, w tym 4 ryciny)
7. Budowa geologiczna struktury Goleniowa w oparciu o wyniki interpretacji danych geologicznych i geofizycznych (43 strony, w tym 23 ryciny)
8. Model ewolucji struktury Goleniowa (20 stron, w tym 13 rycin)
9. Wpływ późnokredowej reaktywacji struktury Goleniowa na depozycję osadów w jej otoczeniu (6 stron, w tym 4 ryciny)
10. Dyskusja (8 stron, w tym 2 ryciny)
11. Wnioski (3 strony)

Rozprawę zamyka bibliografia – bardzo niekompletna. W rozprawie znajdują się powołania na około 248 pozycji literatury cytowanej („około” dlatego, że niektóre powołania są niejednoznaczne), ale w bibliografii ujęto tylko 153 z nich. Brak jest zatem ok. 40% pozycji cytowanych, w tym 12 prac R. Dadleza (w tym ze współautorami), 6 prac: R. Wagnera (w tym ze współautorami); i M. Jaskowiak i M. Jaskowiak-Schoeneichowej (w tym ze współautorami), 3 prac: J. Dembowskiej; S. Burligi (w tym ze współautorami); I. Gajewskiej (w tym ze współautorami); i A. Szyperko-Śliwczyńskiej i A. Szyperko-Teller (w tym ze współautorami); a także 2 prac: P. Krzywca; E. Ciuka; K. Leszczyńskiego; S. Marka (w tym ze współautorami); J. Pokorskiego; A. Raczyńskiej; Z. Deczkowskiego ze współautorami; i B.C. Vendeville (w tym ze współautorami). Wspomniana niejednoznaczność powołań wyraża się tym, że ta sama pozycja literatury jest cytowana w różny sposób [np. na str. 68: Wagner w: Budowa geologiczna niecki szczecińskiej..., 1979; i Wagner (1979) czy na str. 72:

Jaskowiak-Schoeneichowa (1979) i Jaskowiak-Schoenichowa w: Budowa geologiczna niecki..., 1979.

Bardzo mocną stroną rozprawy są ryciny – jest ich łącznie 78. W jednym wszakże przypadku (Ryc. 2-1, wg Jacksona i Hudeca 2017) podana jest wyłącznie terminologia angielska, podczas gdy w przypadku innych rycin wg Jacksona i Hudeca (2017) – terminologia polska.

Nie można tego (tj. „bardzo mocną stroną”) niestety powiedzieć o tekstowej części rozprawy, którą cechuje zdecydowany deficyt przecinków, zbyt często używany szyk przestawny zamiast prostego (preferowanego w tekstach o charakterze naukowym), przemiennie stosowany czas teraźniejszy i przeszły podczas relacjonowania historii poglądów, a także pojawiające się wyrażenia mające znamiona żargonu geologicznego (np. kontrolował/kontrolowany zamiast warunkował/warunkowany; powszechne stosowanie liczby mnogiej zamiast pojedynczej w przypadku miąższości). Zamiast słowa „około” w rozprawie używa się słowa „rzędu” (np. „rzędu kilku-kilkudziesięciu metrów” na str. 15 czy „rzędu 1500 metrów” na str. 24). O tym, że najwidoczniej zabrakło czasu na końcowe przeczytanie rozprawy, najlepiej świadczy ten fragment tekstu na str. 158: „wykonanym w 19XX roku otworem”.

Pomimo tych zastrzeżeń należy skonstatować, że tekst rozprawy jest dobrze napisany i z przyjemnością się go czyta, chociaż zyskałby on po pewnych skrótach. Dotyczy to zwłaszcza rozdziału „Wnioski”. Nieścisłości w tekście są nieliczne. Na str. 82 doktorant stwierdził: „Zastosowane symbole stratygraficzne są zgodne z tabelą przedstawioną w Rozdziale 4.” Pomijając fakt, że w tabeli tej (ale także w różnych częściach tekstu rozprawy) stosowany jest autorski zapis PZ-1, PZ-2, PZ-3 i PZ-4 na oznaczenie cykli PZ1, PZ2, PZ3 i PZ4 (zgodnie z pisownią w pracy Marka & Pajchlowej, 1987, na którą powołuje się doktorant), to na ryc. 6-1 (a także w figurach rozdziału 7) widnieje Z4.

Na str. 34 autor stwierdził: „Strefa TT jest zatem jedną z najważniejszych granic geologicznych w Europie i miała istotny wpływ na rozwój basenu polskiego w permie i mezozoiku (Dadlez i in. 1995)”. Kwestia ta nie budzi wątpliwości, ale pojawia się pytanie, dlaczego strefa ta jest zaznaczona wyłącznie na Ryc. 4-1 (a na Ryc. 4-2, jak również na pozostałych mapach rozprawy, jest już jej brak). Pewną niezręcznością jest traktowanie basenu czerwonego spągowca jako wczesopermskiego (np. na str. 37), podczas gdy basen czerwonego spągowca istniał we wczesnym, środkowym i późnym permie (zob. *Tabela stratygraficzna Polski*, 2008).

### **Wskazanie i ocena celu**

Zakładany cel, którym było „opracowanie jakościowego modelu ewolucji struktury solnej Goleniowa w mezozoiku, w tym identyfikacja oraz wyznaczenie etapów rozwoju struktury solnej [na podstawie] dostępnych materiałów geologicznych oraz geofizycznych” został – z powodzeniem – osiągnięty.

Doktorant prawidłowo zidentyfikował etapy rozwoju struktury Goleniowa i przekonywująco wykazał, że ma ona skomplikowaną budowę geologiczną. Składa się bowiem z pięciu segmentów tektonicznych, przy czym tylko jeden z nich tworzy dobrze rozwinięty diapir solny, a pozostałe segmenty tworzą długą strefę dyslokacyjną o charakterze rowu lub półrowu tektonicznego, w różnym stopniu poddanych inwersji. Rozwój wysadu Goleniowa został zainicjowany w późnym triasie w warunkach regionalnej ekstensji i przeszedł wszystkie klasyczne fazy rozwoju diapiru, od diapiryzmu reaktywnego w reżimie ekstensyjnym po inwersyjną reaktywację w reżimie kompresyjnym. Na przełomie triasu i jury nastąpiło przebicie przez wysad zredukowanego tektonicznie nadkładu triasowego nastąpiło na przełomie triasu i jury. Rozwój diapiru solnego został zatrzymany w późnej jurze. We wczesnej kredzie nastąpiło zapadnięcie się stropu diapiru i nad niemal całą strukturą Goleniowa powstał półrow z lokalnym centrum depozycji utworów dolnokredowych, przy czym środkowa część diapiru wznosiła się aż do początku późnej kredy. Wynikiem późnokredowej reaktywacji struktury Goleniowa w reżimie kompresyjnym było ługowanie centralnej części diapiru przez wody podziemne, skutkujące powstaniem czapy wysadu oraz

głębokiej niecki subbrozyjnej, wypełnionej głównie przez osady paleogenu, a także znacząca przebudowa pierwotnej struktury rowowej wzdłuż biegu struktury Goleniowa.

### **Wskazanie i ocena zastosowanych metod badawczych**

Wykorzystane przez doktoranta metody badawcze były optymalne dla osiągnięcia zakładanego celu. Doktorant – w oparciu o istniejące dane otworowe – wykonał przekroje korelacyjne umożliwiające scharakteryzowanie budowy geologicznej w otoczeniu obszaru badań, a także – w celu dowiązania informacji stratygraficznej do profili sejsmicznych – sejsmogramy syntetyczne dla dwóch otworów wiertniczych. Następnie przeprowadził interpretację danych sejsmicznych metodą manualnego wyznaczania horyzontów sejsmicznych na czasowych przekrojach sejsmicznych, szczególną uwagę poświęcając wszelkim zmianom miąższości. Na wszystkich przekrojach sejsmicznych zidentyfikował oraz zinterpretował przebieg wielu horyzontów sejsmicznych, w tym tych stwierdzonych w utworach górnej kredy. Wreszcie – wykonał mapę anomalii grawimetrycznych w redukcji Bouguera.

Zastosowane przez doktoranta metody są optymalne dla osiągnięcia zakładanego celu, a z treści rozprawy (w tym dyskusji ograniczeń metody sejsmiki refleksyjnej przy obrazowaniu struktur solnych i struktur pokrewnych) wynika doskonała orientacja doktoranta w zasadach, uwarunkowaniach i ograniczeniach stosowanych przez niego metod.

### **Ocena wyników badań**

Wyniki badań przedstawiono w trzech rozdziałach (7-9). W rozdziale 7 zamieszczono wyniki interpretacji dostępnych danych, w rozdziale 8 – jakościowe modele genetyczne dla poszczególnych segmentów struktury Goleniowa wyróżnionych w rozdziale 7, a w rozdziale 9 podsumowano wpływ późnokredowej reaktywacji badanej struktury na depozycję osadów w jej otoczeniu. W kolejnym rozdziale (10. Dyskusja) porównano uzyskane wyniki z aktualnym stanem wiedzy na temat genezy zarówno struktury Goleniowa, jak i ogółu struktur solnych na Niżu Polskim, wskazując obszary niepewności oraz zagadnienia wymagające dalszych badań, a także możliwość zagospodarowania wysadu solnego Goleniowa pod kątem budowy kawern magazynowych. Wnioski wynikające z badań doktoranta są zrekapitulowane w kolejnym, końcowym rozdziale.

Należy podkreślić, że interpretacja wyników doskonale zilustrowanych na 40 rycinach w rozdziałach 7-9 jest przekonywująca, a ich omówienie jest przedstawione w sposób należyte wyczerpujący, co świadczy o umiejętności selekcji przez doktoranta informacji istotnych. Prawdopodobnie przedstawionego przez doktoranta wniosku nie budzi żadnych wątpliwości. Tym samym całkowicie jest spełniony ustawowy wymóg oryginalnego rozwiązania problemu naukowego, niezbędny do przyznania stopnia doktora.

### **Zastosowane piśmiennictwo**

Analiza treści rozprawy (w mniejszym zaś stopniu – rozdziału przedstawiającego bibliografię, z powodu znacznej jego niekompletności, o czym wcześniej była mowa) wskazuje na znakomitą orientację doktoranta w literaturze przedmiotu.

### **Wnioski**

Zgodnie z art. 13 ust. 1 Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki - Dz.U. 2017 poz. 1789, *Rozprawa doktorska, przygotowywana pod opieką promotora [...] powinna stanowić oryginalne rozwiązanie problemu naukowego [...] oraz wykazywać ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w danej dyscyplinie naukowej [...] oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej [...].* Jak wynika w przedstawionego powyżej omówienia, wszystkie te wymagania doktorant spełnił w stopniu więcej niż wysoce wystarczającym. Doktorant ujawnił nie tylko bardzo solidny warsztat badawczy, doskonałą znajomość literatury przedmiotu, wielką zdolność do selekcji informacji i koncentrowania się na istocie sprawy, a także duże uzdolnienie do planowania i prowadzenia samodzielnego badania naukowego. Tym samym **rozprawa całkowicie spełnia warunki określone w artykule 13. Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o**

**stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. 2017 poz. 1789).** W tej sytuacji oczywistym staje się mój wniosek o dopuszczenie mgr. Łukasza Grzybowskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Ubolewam jednocześnie, że liczba usterek redakcyjnych rozprawy doktorskiej mgr. Łukasza Grzybowskiego wyklucza złożenie przeze mnie wniosku o jej wyróżnienie, na co rozprawa – biorąc pod uwagę jej wysoki poziom merytoryczny – zasługuje.

Tel NA