

Wrocław, 17.12.2021

Dr hab. Mirosław Jastrzębski  
Instytut Nauk Geologicznych PAN  
Ośrodek Badawczy we Wrocławiu,  
ul. Podwale 75, 50-449 Wrocław  
e-mail: mjast@interia.pl

## **RECENZJA**

### **Rozprawy doktorskiej Pana mgr Marcina Golenia p.t. „Ewolucja tektonometamorficzna Pasma Kamienieckiego (Dolny Śląsk)”**

Rozprawa doktorska Pana mgr Marcina Golenia p.t. „Ewolucja tektonometamorficzna Pasma Kamienieckiego (Dolny Śląsk)” została przygotowana pod kierunkiem dr hab. Jacka Szczepańskiego, prof. Uniwersytetu Wrocławskiego w Zakładzie Geologii Fizycznej Instytutu Nauk Geologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego. Podstawę opracowania niniejszej recenzji stanowi decyzja Rady Dyscyplin Naukowych nauki o Ziemi i Środowisku oraz geografia społeczno-ekonomiczna i gospodarka przestrzenna Uniwersytetu Wrocławskiego z dnia 15 października 2021 r.

#### **Ogólna charakterystyka rozprawy**

Recenzowana rozprawa stanowi studium strukturalne i petrologiczne łupków łuszczkowych oraz łupków kwarcowo-skaleniovych pasma Kamieńca Ząbkowickiego i przedstawia szczegółową rekonstrukcję tektonometamorficzną tego pasma w kontekście waryscyjskiej kolizji terranów saksoturyńskiego i brunowistuliańskiego. Recenzowana rozprawa ma formę tradycyjnej monografii i 197 stron, a także 63 figury i 19 tabel wkomponowanych w tekst. Streszczenia w języku polskim i angielskim poprzedzają główny tekst rozprawy, który został podzielony na 6 rozdziałów, przy czym ostatni z nich pełni rolę spisu literatury. Literatura liczy 101 pozycji i głównie obejmuje zakres geologii regionalnej oraz podstaw teoretycznych zastosowanych metod.

#### **Ocena ogólna**

Wybrany przez Autora rozprawy obszar badań znajduje na bloku przedsudeckim w strefie granicznej tzw. Sudetów środkowych i wschodnich. Obecność skał wysokociśnieniowych oraz ważna pozycja w obrębie pasma waryscydy, dobrze uzasadniają dobór pasma Kamieńca Ząbkowickiego jako obiektu badań doktorskich. Dotychczas, jedno z najważniejszych opracowań dla pasma Kamieńca Ząbkowickiego powstały w latach 90-tych XX wieku kiedy to zintensyfikowano prace strukturalne, rozpoznano eklogity i zaobserwowano ślady wysokich ciśnień w otaczających łupkach łuszczkowych w okolicach Kamieńca Ząbkowickiego. Jednak, brakowało kompleksowego opracowania rekonstrukcji tektonometamorficznej, tzw. ścieżek ciśnienie-temperatura-deformacja (P-T-d) tego pasma w szerszym ujęciu tektonicznym i przy użyciu nowoczesnych metod. Recenzowana rozprawa w dużej mierze wypełnia tę lukę.

Cel pracy, pomimo pewnych uchybień stylistycznych, został wskazany poprawnie a metody badawcze do jego realizacji zostały dobrane prawidłowo. Co jeszcze ważniejsze, pojawiające się od podrozdziału 4.2. wstępy metodyczne ujawniają bardzo dobre przygotowanie Autora do prowadzenia badań mikrostrukturalnych, termobarometrycznych oraz modelowań termodynamicznych. Są to metody wymagające i pracochłonne. Dzięki żmudnym badaniom mikrostrukturalnym doprecyzowano min. mechanizmy fałdowania D2 i genezę lineacji L2m, czego nie udało się zrobić badając same mezostruktury. Dzięki nowoczesnym modelowaniom termodynamicznym, które przeprowadzono w bardzo zaawansowany sposób, uściślono przebieg ścieżki P-T. Należy dodać, że poprawne użycie każdej z wymienionych metod

wymagało złożenia w całość wielu kolejno zdobywanych wyników badań i cząstkowych obserwacji. Staranność w sposobie ich realizacji budzi duże uznanie. Należy żałować, że Doktorant z tak dobrze przygotowanym warsztatem naukowym nie zajął się także rekonstrukcją zapisu P-T w eklogitach spotykanych w otoczeniu łupków łyszczykowych Kamieńca Ząbkowickiego. Nie umniejsza to jednak w żaden sposób jakości uzyskanych danych P-T dla łupków łyszczykowych.

Pewne problemy sprawia struktura rozprawy. W poszczególnych częściach, kolejność prezentacji mogłaby być bardziej fortunna i, pomimo rozbudowanej formy rozprawy, należało uniknąć bardzo licznych powtórzeń, które obniżają komfort pracy z tekstem. Te miejsca w rozprawie opisuję poniżej w szczegółowych uwagach krytycznych.

Najbardziej okazały jest rozdział 4, który prezentuje bogate wyniki badań własnych. Badania przeprowadzono prawidłowo, a wyniki są oryginalne i wartościowe. Opisywane w tym miejscu są także prace poprzedników, choć tylko w rozdziałach dotyczących zapisu strukturalnego, nie zaś w rozdziałach dotyczących zapisu metamorficznego. Aby uniknąć tej niespójności uzyskując jednocześnie bardziej klarowny układ tekstu, należałoby wyraźniej oddzielić dokonania poprzedników od własnych osiągnięć.

Należy docenić, że większość szczegółowych obserwacji jest przypisanych do ich lokalizacji w terenie. Dzięki dość dokładnej mapie odsłoneń i przede wszystkim dzięki podaniu ich współrzędnych geograficznych, obserwacje terenowe pozostają weryfikowalne. Szata graficzna rozprawy nie budzi większych zastrzeżeń. Tekst recenzowanej rozprawy czyta się generalnie dobrze, pewne uchybienia redakcyjne i stylistyczne wskazuję poniżej w uwagach szczegółowych.

Pomimo pewnych niedociągnięć interpretacyjnych, przedstawiona rekonstrukcja historii geologicznej pasma Kamieńca Ząbkowickiego jest generalnie zgodna z przeprowadzonymi obserwacjami a wnioski końcowe stanowią oryginalne rozwiązanie problemu naukowego opisanego we wstępie rozprawy. Do głównych osiągnięć naukowych należy zaliczyć:

1. Wykonanie nowoczesnymi metodami rekonstrukcji tzw. ścieżek P-T-d dla łupków łyszczykowych i łupków kwarcowo-skaleniowych pasma Kamieńca Ząbkowickiego, które to badania odwzorowały wielofazowy przebieg waryscyjskiej subdukcji skał terranu saksoturyńskiego i jego kolizji z terranem brunowistuliańskim na bloku przedsudeckim.

2. Odwzorowanie, że pierwszy etap tektonometamorficzny, związany ze skracaniem tektonicznym w kierunku E-W miał miejsce w warunkach subdukcyjnych (15-21 kbar i 470-520°C). Wykazanie, że przy dalszym skracaniu w tym kierunku przy kolizji terranów doszło do ekshumacji skał wysokociśnieniowych do głębokości odpowiadającej 3-7 kbar w temperaturach 480-600°C. Rozpoznanie, że w ostatnim etapie, przy dalszym wypiętrzeniu, doszło do powstania stref ścinania o kinematyce przemieszczeń góra-ku-SW, co doprecyzowuje historię tektoniczną tych skał.

### **Szczegółowe uwagi krytyczne**

#### **Rozdział 1:**

Str. 13: - Odniesienie „Żelaźniewicz (2011)”, powinno brzmieć Żelaźniewicz i inni (2011), ponieważ „Regionalizacja Tektoniczna Polski” jest pracą wieloautorską, nie zaś pod redakcją. Ponadto, w cytowanej Regionalizacji nigdzie nie pojawiają się nazwy Masyw Niedźwiedzia, Metamorfik Doboszowic, czy też Metamorfik Wzgórz Lipowych, których terminologia jest w rozprawie wywodzona z cytowanej pracy. Referencja jest więc w dużej części niepoprawna.

- Na figurze 1, do której odnosi się cytowane zdanie znajdują się jedynie skróty NM oraz DBM, co może sugerować, że są skrótami angielskojęzycznych nazw: Niedźwiedz Massif i Doboszowice Massif, niestety skróty ani na figurze ani w podpisie nie są rozwinięte, co jest błędem redakcyjnym. Na figurze 1 występuje w sumie 24 skróty pozostające bez stosownego rozwinięcia. Ponadto, nazwy jednostek geologicznych na figurze 1 są wersjami

anglojęzycznymi, co stanowi rozdźwięk z polskimi nazwami jednostek geologicznych stosowanymi w tekście rozprawy.

- Zdanie o litologii pasma Kamieńca Żąbkowickiego powinno mieć choć jedną referencję do istniejącej literatury.

- Zdanie o braku sprzeczności wieku protolitów skał pasma kamienieckiego i ortognejsów z Doboszowic wskazuje na to, że skały metaosadowe pasma kamienieckiego i metamorfiku Doboszowic mają wspólne pochodzenie i wiek. Wymieniona referencja Mazur i in. (2010) odnosi się faktycznie do wieku ortognejsów, ale jest nieadekwatna do relacji obu jednostek. To krótkie zdanie we wstępie rozprawy niesie element interpretacji, i choć postulowany związek obu jednostek jest interesującym tematem, wymagałby tu jednak rozwinięcia i odniesień do literatury.

Str. 14. – Cele pracy powinny być opisane z nieco większą stylistyczną starannością. Autor dobrze stawia cel jakim jest „odtworzenie ewolucji tektonometamorficznej”, jednak za chwilę wymienia kolejne cele, tym razem „cele podstawowe”, co może sprawiać trudność w zrozumieniu hierarchii celów z poszczególnych części tekstu. Tutaj też znalazł się drobny błąd polegający na różnicy w deklarowanej wstępnie ilości podstawowych celów badawczych (trzy) i faktycznie wymienionych (cztery). Za kolejne drobne uchybienie uznaję to, że opis celów podstawowych pokrywa się z treścią metodologii z podaną niżej i tak np., zdanie: „przeprowadzenie analizy mezostruktur deformacyjnych zachowanych na badanym obszarze” jest tożsame znaczeniowo ze zdaniem: „badania mające na celu odtworzenie zapisu deformacji zachowanej w skałach badanego obszaru – charakterystyka mezostruktur deformacyjnych”, użytym kilka linii poniżej. Całość po prostu należało skrócić. Pewne nieścisłości redakcyjne jednak znacząco nie wpływają na moją wysoką ocenę ambitnie postawionego celu i udanego doboru bardzo różnych metod badawczych użytych do jego osiągnięcia.

### Rozdziały 2 i 3:

Autor dobrze zapoznał się z istniejącą literaturą. Rozdziały opisujące dotychczasowy stan wiedzy o geologii pasma Kamieńca Żąbkowickiego nie pomijają żadnych z istotnych prac dotyczących tych skał. W opisie metamorfizmu zabrakło może tylko ciekawej, choć znanej tylko z doniesienia konferencyjnego, informacji o zaobserwowanym przez Achramowicza i Muszyńskiego częściowym topieniu łupków łyszczykowych z okolic Kamieńca Żąbkowickiego (materiały konferencji PTMin z 1999).

Sama struktura tej części rozprawy jest mało fortunna. Sam podział opisu obecnego stanu wiedzy na dwa osobne rozdziały „Rozdział 2. Historia badań” i „Rozdział 3. Charakterystyka obszaru badań” jest sztuczny i właściwie z definicji skutkuje licznymi powtórzeniami w tekście. Poza tym, rozdział 2 to w istocie streszczenia kolejnych prac dotyczących badań metamorfizmu (podrozdział 2.1) i deformacji (podrozdział 2.2.). To podejście poskutkowało tym, że w podrozdziale 2.2. dotyczącym deformacji opisywany jest częściowo także metamorfizm. Poza tym, elementy petrografii dwóch rodzajów łupków łyszczykowych czytelnik znajduje na stronach 16 i 23. Powtarzają się także informacje o istniejącym podziale pasma na jednostki Kamieńca i Byczenia, informacje o geologicznej formie występowania eklogitów w łupkach łyszczykowych oraz dane o proveniencji tych ostatnich, zaś sam opis lokalizacji obszaru badań pojawia się za późno, już po dostarczeniu wielu szczegółowych informacji geologicznych. Sama treść rozdziału 3. „Charakterystyka obszaru badań”, wskazuje, że powinien poprzedzać szczegółowe informacje dotyczące deformacji czy warunków P-T z rozdziału 2. Całość tej części pracy powinna być mieścić się w jednym rozdziale i zostać zaprezentowana w kolejności: Lokalizacja geograficzna, pasmo kamienieckie na tle Sudetów / na tle masywu czeskiego, następnie litologia i petrografia i na koniec tektonika i metamorfizm.

Po drugie, ta część pracy powinna prezentować tylko niezbędne dane nt. geologii obszaru i tych cech skał pasma kamienieckiego, które następnie byłyby dyskutowane w kontekście

realizacji głównych celów pracy. Niestety, trudno bowiem z dalszej treści rozprawy ocenić czytelnikowi np. jaki jest związek pasma kamienieckiego z masywem Doboszowic, w szczególności z jednostką Chałupek wzmiankowaną w rozdziale 2, lub też czy rozprawa dostarcza nowych danych w kontekście zastanego podziału tektonicznego na opisywane szeroko w rozdziałach 2 i 3 jednostki Kamieńca i Byczenia. Nazwy tych jednostek nie pojawiają się potem już w całej rozprawie.

Str. 16: Dla dyslokacji znajdującej się na wschód od bloku gór Sowich, tu po raz pierwszy i potem dalej w rozprawie proponuje się nazwy bloków: Sudety Wschodnie i Sudety Środkowe. W nawiasie podano min. odniesienie do prac Suessa (1926) i Bederkego (1929), którzy to autorzy wszakże stosują częściowo odmienną terminologię. Bederke w pracy z 1929 używał głównie Westsudeten, który to przeciwstawił Ostsudeten, Suess zaś użył terminów Lugische bau i Moravo-silesische bau dla odróżnienia różnych dwóch stylów budowy geologicznej. Należało w tym miejscu zacytować innych, bardziej współczesnych autorów. W rozprawie podejmowany jest temat istniejącej terminologii, jednak dopiero kilka stron dalej (częściowo pod koniec strony 20 i na stronie 21).

Rozdział 4. „Wyniki badań” prezentuje już nowe, własne obserwacje, które jednak powinny rozpoczynać się od opisu geologicznego występowania badanych odmian skalnych i zależności przestrzennych pomiędzy nimi. Takiego opisu tu brakuje, zaś dalej w rozprawie pojawia się we fragmentach i powtórzeniach.

Str. 29: Podczas czytania rozprawy pojawiają pewne niejasności, które rodzą potrzebę pytań. Czy dokonywano identyfikacji i pomiaru struktur planarnych S1 i S2 tylko w odsłonięciach, gdzie superpozycja tych struktur była widoczna? Jeśli nie, na jakiej podstawie identyfikowano makroskopowo foliacje S1 i S2 w łupkach skaleniowych i łupkach łyszczykowych? Np. Fig 6E sugeruje obecność tylko jednego rodzaju foliacji w tym miejscu, na jakiej podstawie w tym przypadku zakwalifikowanej jako S1?

Str. 29: Sugestia, że łupki kwarcowo-skaleniowe reprezentują zmetamorfizowane tufy i lawy jest prawdopodobna, ale nie wynika wprost z zauważonej równoległości foliacji S1 i warstwowania S0. Jest to w najlepszym wypadku duży skrót myślowy, który należałoby rozwinąć a związek przyczynowo-skutkowy wyjaśnić.

Str. 33: W tej części pracy należałoby przedstawiać tylko własne dane i obserwacje. Dyskusyjny charakter ma tu min. opis wskaźników zwrotu ścinania jako należącego do etapu D3.

Str. 34: Opis orientacji struktur na początku podrozdziału 4.1.2 powinien być nieco bardziej rozbudowany. Czytelnik jest odsyłany do diagramów stereograficznych, ale w głównym tekście rozprawy doktorskiej powinno znaleźć się miejsce na choć zgeneralizowany opis najważniejszych cech przestrzennych poszczególnych struktur etapu D2.

Podrozdział 4.1.2.1. w części niepotrzebnie powtarza obserwacje o równoległości S1 i S0 wspomnianych wcześniej.

Str. 35: Małe struktury, w tym przypadku opisywane drobne fałdki o wergencji SE w skałach położonych na południe od Kobylej Głowy, niekoniecznie muszą być fragmentem większej struktury. Domyślam się, że w ten sposób jest interpretowany diagram orientacji S1 w tym obszarze widoczny na Figurze 4, należałoby swoją interpretację szerzej objaśnić w tekście. Tutaj także nie powinno się dyskutować swoich obserwacji z obserwacjami wcześniejszych autorów tu. Gurgurewicz i Bartza (2011), nawet jeśli w tym przypadku są zgodne. Należało to zrobić w rozdziale „Dyskusja”.

Str. 38: Występuje tu odniesienie do podrozdziału 3.3.2.1, którego nie ma w rozprawie.

Str. 39. W podrozdziale 4.1.2.3 brakuje podania orientacji osi fałdów F2, informacja że osie są „lekkoskośne” w stosunku do przekroju SSW-NNNE do SW-NE jest nieprecyzyjna. W tym miejscu nasuwa się uwaga, że w generalnie bardzo dobrze przygotowanej pracy od strony

graficznej, zabrakło mapy z punktami obserwacyjnymi pokazującymi w formie odpowiednich symboli – strzałek i linii, orientację najważniejszych struktur S1, F2, S2 czy L3. Taka mapa bardzo pomogłaby w czytaniu tekstu rozprawy.

Str. 40. W tekście głównym rozprawy brakuje podstawowych informacji o składzie i ewentualnej genezie ciał kwarcowo-skaleniovych przedstawionych na Fig. 9b) i d). O tym, że mogą to być drobne intruzje granitoidowe, czytelnik rozprawy dowiadyuje się niemal na samym jej końcu (str. 186).

Str. 41. Porównanie własnych obserwacji do prac Józefiaka i Mazura (1999) jak również Nowak (1998) należałoby przenieść do dyskusji.

Fig. 10A. kadr wydaje się zbyt mały aby ocenić asymetrię cieni ciśnień.

Pierwszy akapit podrozdziału 4.2. Częściowo powtórzony tu ze str. 29 i potem jeszcze rozwinięty na stronie 72 podstawowy opis litologiczny pasma kamienieckiego powinien znaleźć się w rozdziale poprzedzającym dane mikrostrukturalne.

Str. 103. Należało zastosować nazwę „biotyt” tak jak jest w pozostałej części rozprawy, zamiast nazwy „ciemna mika”.

Obecna na tej samej stronie (i dalej na powtórzona na str. 125) sugestia, że albit jest produktem rozpadu kliniopiroksenu ma niewielkie oparcie w samych obserwacjach. Reliktów tego typu reakcji należałoby się doszukiwać w inkluzjach w granacie (tak samo jak w przypadku dobrze zinterpretowanych reliktyw po lawsonicie na str. 115), nie zaś w matriks skały zostały zaobserwowane. Z opisu wynika, że w granacie I występuje plagioklaz i ten ma 11 do 36 % cząsteczki anortytowej, co także należałoby przedyskutować w kontekście otrzymanych diagramów fazowych. Na figurach je ukazujących (Fig. 54, 56 i 59), Fsp (czyli dla programu Theriak-Domino roztwór stały An-Ab-Kfs) jest stabilny w zakresie do 400-600 °C w ciśnieniach nie wyższych niż ok. 8 kbar. Analiza zespołów mineralnych na diagramach fazowych, zakładając ścieżkę dekompresyjną, wskazuje, że minerał ten powstawał w reakcjach wiążących się najpierw z zanikiem paragonitu, przy ciśnieniach daleko niższych aniżeli postulowana w rozprawie reakcja. Poza tym, użyty program Theriak-Domino, automatycznie określa stabilność albitu (faza ab) jako czystego członu końcowego. Brak albitu na diagramach może wskazywać, że tworzył się poza modelowanymi warunkami, czyli poniżej 400 °C, co byłoby zgodne z sugestią powstawania albitu w facji zieleńcowej z cytowanej na str. 17 rozprawy, pracy Józefiaka (1998). Należy jednak zaznaczyć, że ta uwaga dotyczy dość mało istotnego szczegółu dla całości rozważań o ewolucji P-T.

Fig. 35. C i D. Mapy koncentracji pierwiastków wskazują na istnienie kwadratowych w zarysie poligonów. Czy mają one charakter artefaktów, a jeśli tak to ich pochodzenie należało podać w opisie do figury.

W podrozdziale 4.5.2 dobrze postawiono otwarte pytanie o wiarygodność barometru fengitowego dla różnych skał, zaś odpowiedź należało szerzej przedyskutować min w oparciu o własne dane. Min. na figurze 54D pokazującej, że dla pojedynczej skały izoplety składu Si w muskowicie nie są liniami prostymi a mają bardzo zróżnicowany przebieg. Po drugie same warunki ciśnień dla etapu metamorfizmu M2 uzyskane metodami konwencjonalnymi dały wyniki P-T mieszczące się w zdecydowanej większości w polu dystenu (Figury 50 i 51), a nie andaluzytu zaliczonego w rozprawie do M2. W rozprawie sporo czasu i miejsca poświęcono wynikom uzyskanym z geotermometru i geobarometru bazujących na składzie chemicznym muskowitu, lecz zdecydowanie wyżej należy cenić wyniki uzyskane bardzo zaawansowanymi modelowaniami termodynamicznymi

Mam niewielkie zastrzeżenia do formy podrozdziałów 4.5.4 i 4.5.5, występują tam trzystronicowe bloki tekstu niepodzielonego na akapity co czyni lekturę uciążliwą.

W podrozdziale 4.6, kilkakrotnie użyte jest słowo „rutyna” (prawdopodobnie kalka z języka angielskiego) mające oznaczać algorytm lub metodę, które to słowa polecałbym do użycia zamiast „rutyny”. Ponadto ten rozdział napisany jest naprawdę zbyt trudnym do

zrozumienia językiem, prawdopodobnie wynikającym ze zbyt skrótowego tłumaczenia angielskich prac. I tak np. na str. 159, ze zdania wynika pewien skrót myślowy, że granat był w równowadze termodynamicznej „ze składem skały”. należałoby napisać, że „granat z innymi fazami znajdował się w równowadze termodynamicznej w danym układzie czyli w określonym ciśnieniu, temperaturze i składzie chemicznym skały”.

Podrozdziały 4.3, 4.4 i 4.6 posiadają często pokrywające się opisy petrografii z elementami mikrostruktur i chemizmu minerałów. Czytelnik może mieć wrażenie, że pewne elementy wcześniej już w rozprawie były opisywane. Za przykład może służyć dwustronicowy opis petrograficzny z elementami pozycji mikrostrukturalnej i chemizmu poszczególnych minerałów ważnej, modelowanej termodynamicznie próbki PK023 na stronach 162-163. Jednak te same elementy charakteryzujące tą próbkę zostały opisane już wcześniej: np. informacja o pozycji strukturalnej muskowitu, staurolitu, epidotu, chlorytoidu, paragonitu i margarytu w tej próbce pojawia się na stronach 73-82, elementy zonalności granatu tej próbki na str. 106, chemizm wrostków staurolitu w granacie także w tej próbce na str. 111, chemizm margarytu, chlorytoidu, paragonitu w próbce PK023 i ich pozycja strukturalna użyta jest znowu na str 112, skład paragonitu z tej próbki użyty na str. 114. Rozwiązaniem byłoby znaczące skrócenie poszczególnych podrozdziałów.

Str. 168. Brakuje w tekście szczegółów opisu dla proponowanego kształtu ścieżki P-T w jej dekompresyjnej części. Należało wytłumaczyć dlaczego ścieżka poprowadzona jest do 4-5 kbar i niższych temperatur i co, w konsekwencji, uzasadnia kolejny wzrost ciśnienia do 6-7 kbar i kolejny wzrost temperatury.

W rozdziale 5 brakuje dyskusji nad geologicznym znaczeniem niewielkiego wzrostu ciśnienia (o ok. 2 kbar) rejestrowanego przez obie modelowane próbki w etapie D2 (Fig. 61). W jaki sposób należy interpretować ten zapis?

Str. 182. Sugestia, że więźba kwarcu sugerująca ścinanie góra-ku-E mogła powstać podczas subdukcji skierowanej na wschód pod Brunowistulię jest dyskusyjna, co zresztą pokazuje Figura 62 na str 187., gdzie strzałki reprezentujące zwrot ścinania wskazują przeciwny zwrot przemieszczeń czyli kierunek góra-na-W. Subdukcja skierowana na wschód jest propozycją nową i przeciwną od do tej pory przyjmowanej w różnych modelach tektonicznych. W rozprawie należało głębiej przedyskutować także tą drugą możliwość, gdzie polaryzacja subdukcji jest analogiczna do obecnej konfiguracji głównych elementów strukturalnych na pograniczu Sudetów środkowych i wschodnich zarówno w Sudetach jak i na bloku przedsudeckim. Zapis wysokich ciśnień znany jest nie tylko z części saksoturyngijskiej, ale także z także z kopuły Velkego Vrba (Štípská et al. 2006) będącego sudeckim fragmentem Brunowistulii. Tak czy inaczej, transport tektoniczny góra-ku-E jest trudny do uzyskania na drodze, którą przedstawia Fig 62a. Sądzę, że dyskusja na ten temat byłaby potrzebna i ostatecznie mogłaby jeszcze ubogacić rozprawę.

Należy podkreślić, że powyższe uwagi tylko w niewielkim stopniu wpływają na moją ostateczną, bardzo wysoką ocenę merytoryczną samej rozprawy. Autor dzięki swojej rozprawie daje się poznać jako pracowity badacz ze znakomitą znajomością szeregu bardzo zróżnicowanych metod badawczych, zaś przygotowana przez Niego rozprawa zawiera oryginalne rozwiązanie zagadnienia naukowego.

### **Wniosek końcowy**

Z pełnym przekonaniem stwierdzam, że rozprawa pt. „Ewolucja tektonometamorficzna Pasma Kamienieckiego (Dolny Śląsk)” spełnia wymagania określone ustawowo dla prac doktorskich. W związku z powyższym wnioskuje o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie pana Marcina Golenia do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Mieczysław Jantusi