

dr inż. Jarosław Majka, prof.¹
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica
Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska
Kraków, Polska
oraz
Uppsala University
Department of Earth Sciences
Uppsala, Szwecja

Uppsala, 16-09-2023

RECENZJA

rozprawy doktorskiej Pani mgr Małgorzaty Ziobro-Mikrut
pt. „Ewolucja płaszcza litosferycznego Ziemi pod NE przedłużeniem rowu górnego Renu
(Vogelsberg, Niemcy) i w Masywie Centralnym (Francja)”

Rozprawę doktorską Pani mgr Małgorzaty Ziobro-Mikrut otrzymałem w formie tradycyjnej monografii. Podstawę opracowania recenzji stanowi uchwała Rady Dyscyplin Naukowych Nauki o Ziemi i Środowisku oraz Geografia Społeczno-Ekonomiczna z dnia 30 czerwca 2023 roku. Przedstawiona rozprawa swym układem i treścią spełnia ogólnie przyjęte standardy pracy doktorskiej sformatowanej, jako wspomniana wcześniej monografia.

Wedle aktualnie obowiązującego prawa w Rzeczypospolitej Polskiej rolą recenzenta rozprawy doktorskiej jest stwierdzenie czy praca ta dokumentuje ogólną wiedzę teoretyczną doktorantki w dyscyplinie Nauki o Ziemi i Środowisku oraz czy doktorantka nabyła umiejętność samodzielnej pracy naukowej. Dodatkowo obowiązkiem recenzenta jest stwierdzenie, czy w ramach rozprawy doktorskiej kandydatka do stopnia doktora zaprezentowała oryginalne rozwiązanie problemu naukowego.

Właściwą część recenzji rozpoczynam zatem od oceny wiedzy teoretycznej zaprezentowanej w przedłożonej rozprawie. W mojej ocenie doktorantka wykazała się szeroką wiedzą z zakresu geologii regionalnej i petrologii skał ultramaficznych. Na wyraźne podkreślenie zasługuje zagłębienie się doktorantki w literaturę dotyczącą badań geofizycznych regionu, w którym pracowała. Nie często zdarza się czytać prace doktorskie z zakresu petrologii tak dobrze osadzone w szerszym tle tektonicznym, w tym przypadku dotyczącym struktury płaszcza

¹ Profesor AGH, associate professor Uppsala University, szwedzka habilitacja i polski stopień równoważny.

litosferycznego pod warwyscydami. Nadto oczywistym jest, że doktorantka jest biegła w podstawowych technikach petrograficznych oraz metodach petrologicznych opartych na składzie chemicznym minerałów (m.in. geotermobarometria). Mimo tych ciepłych słów na temat doktorantki odczuwam jednak pewien niedosyt związany z kompletnym pominięciem literatury z zakresu petrologii skał metamorficznych, a zwłaszcza publikowanych w ostatnich latach prac dotyczących stopów generowanych w pikowych warunkach ciśnienia w obrębie płyty subdukującej oraz potencjalnego oddziaływania takich stopów na skały klina płaszcza. Jest to zastanawiające ponieważ szereg tych prac dotyczy właśnie warwyscydów, a część z nich nawet piroksenitów. Powrócę do tego problemu w dalszych częściach swego wywodu. Niemniej jednak nie ulega wątpliwości, iż doktorantka posiada szeroką wiedzę teoretyczną w zakresie dyscypliny Nauki o Ziemi i środowisku, zaś sama rozprawa doskonale ten fakt dokumentuje. Stwierdzam zatem, że rozprawa spełnia omawiany wymóg fachowej prezentacji ogólnej wiedzy naukowej.

W kolejnym kroku mej recenzji skupiam się na zdecydowanie najtrudniejszym aspekcie do oceny, a mianowicie nabyciu przez doktorantkę umiejętności samodzielnej pracy badawczej. Ustawodawca postawił przed recenzentami rozpraw doktorskich zadanie niezwykle trudne, bowiem w mojej ocenie jest zasadniczo niemożliwym wydanie werdyktu w tej sprawie bez odbycia bezpośredniej dysputy pomiędzy doktorantką a recenzentem (przy czym moja uwaga dotyczy się wszystkich rozpraw doktorskich, nie zaś tej specyficznej tu omawianej). Niemniej muszę podjąć czynności zmierzające ku wydaniu werdyktu. Skoro bezpośrednia dysputa nie jest możliwa przed sformułowaniem recenzji, to zmuszony jestem się oprzeć na dyskusji wyników zaprezentowanych w rozprawie doktorskiej i spróbować wejść w polemikę z doktorantką, żywiąc przy okazji nadzieję na ripostę ze strony doktorantki podczas publicznej obrony. Zatem po zapoznaniu się z poglądami doktorantki na temat petrogenetyzacji poszczególnych typów ksenolitów z lokalizacji Vogelsberg oraz Mt. Briançon stwierdzam, iż doktorantka potrafi w sposób logiczny dywagować na ten temat, podpierając się przykładami opisanymi w literaturze światowej, a co warte podkreślenia, nie tylko przez członków zespołu naukowego, z którego się wywodzi. Jeśli tak, to należy zadać pytanie czy doktorantka jest przekonująca w swej argumentacji? W mojej ocenie może być przekonująca, ale niektóre z jej stwierdzeń lub niedopowiedzeń prowokują do postawienia dalszych pytań oraz dywagowania na zasadzie za/przeciw nad możliwymi scenariuszami petrogenetycznymi. Poniżej przedstawiam zatem kilka, w moim odczuciu, ważkich pytań oraz tematów do dyskusji podczas przyszłej publicznej obrony.

- 1) Czy doktorantka mogłaby przedstawić swoją opinię na temat generowania i perkolacji stopów pochodzących z częściowego przetapiania skał (ultra)wysokociśnieniowych? Czy efektem oddziaływania takich stopów nie byłoby wzbogacanie w LREE nowo powstałych (*de facto* perytektycznych z migrującym stopem) faz w skałach płaszczowych w klinie? Prosiłbym o osadzenie odpowiedzi w świetle wyżej wspomnianych badań w obrębie warwyscydów (przykładowo badań na temat seidenbachitów oraz stopów granitoidowych identyfikowanych w piroksenitach).

- 2) Doktorantka w obu lokalizacjach wyróżnia pewne typy ksenolitów, a następnie spekuluje na temat procesów, które stoją za ich powstaniem. W co najmniej jednym przypadku pokusiła się również o nakreślenie względnych zależności czasowych tych procesów. Odnoszę jednak wrażenie, iż w kwestii wieku bezwzględnego każdy wywód doktorantki bierze początek w trakcie orogenezy waryscyjskiej. W związku z tym chciałbym dowiedzieć się od doktorantki, czy i jaką rolę w genezie skał ultramaficznych badanych przez doktorantkę pełniły prewaryscyjskie globalne zdarzenia tektoniczne. Pytanie ma drugie dno w orogenezie kaledońskiej. Mianowicie, w obrębie tegoż orogenu (niewiele starszego od waryscydów) znajdujemy nie tak rzadkie, ekshumowane fragmenty płaszcz subkontynentalnego zachowującego paragenezy mineralne wydатовane izotopowo na archaik, paleoproterozoik czy neoproterozoik, niekoniecznie pochodzące z terranów o kontrastującej proveniencji. Czy zatem różnorodność płaszcz pod waryscydami musi być odziedziczona po orogenezie waryscyjskiej, czy też może mamy tu „schowaną” starszą prewaryscyjską mozaikę? Jak tego dowieść?
- 3) Doktorantka dość sprytnie podeszła do interpretacji łyczekowatych przebiegów REE publikowanych w rozprawie. Mianowicie pozwala wybrać czytelnikowi, jedną z dwóch opcji, czyli metasomatyzm stopami alkalicznymi daleko od źródła lub efekt interakcji z fluidami generowanymi w obrębie subdukującej płyty. Wymagałbym jednak od doktorantki, aby nie tylko przedstawiała nam takie opcje, ale aby również podała ewentualną drogę dalszego rozwiązywania tego problemu. Przykładowo, czy badania izotopowe zmetasomatyizowanych skał mogłyby nas przybliżyć do odpowiedzi? Czy może poszukiwania medium metasomatycznego w formie inkluzji (być może nanoinkluzji) byłoby możliwe, a jeśli tak to w jakich fazach i w jaki sposób doktorantka by do tego problemu podeszła?
- 4) Ostatnie z moich pytań wynika z czystej ciekawości. Chciałbym poprosić doktorantkę o wytłumaczenie procesu fizycznego stojącego za pojawieniem się gradientu ciśnienia (podciśnienia?) akcelerującego przemieszczanie się stopu? O takim gradiencie doktorantka wspomina we wstępie do dyskusji. Czy redukcja objętości ziaren i zwiększenie przestrzeni międzyziarnowych jest wystarczająca do wytworzenia lokalnego gradientu? Czy gradient taki może być efektem zbudowania lokalnego nadciśnienia fluidu/stopu?

Reasumując, doktorantka w sposób dojrzały argumentuje swoje racje i radzi sobie w niezły sposób z dyskutowaniem innych poglądów. Jej wysiłek zasługuje na docenienie, a co bardzo warte podkreślenia, moim zdaniem nie przejdzie bez echa po opublikowaniu w fachowych czasopismach. Ta niezwykle ciekawie napisana rozprawa, a zwłaszcza dyskusja wyników, sprowokowała mnie do wejścia w, mam nadzieję, ciekawą polemikę z doktorantką, której wynikiem mogą być istotne obserwacje i propozycje modyfikacji dotychczas prezentowanych

modeli dla płaszcza w badanym rejonie. Na tej podstawie stwierdzam, że rozprawa ta spełnia kolejny wymóg ustawowy dotyczący samodzielnej pracy naukowej doktorantki.

Żywiąc nadzieję na ciekawą dyskusję z doktorantką podczas publicznej obrony, przechodzę do trzeciego kroku tej recenzji, a mianowicie stwierdzenia, czy w przedstawionej rozprawie doktorskiej zawarto oryginalne rozwiązanie problemu naukowego. Rozprawa bez wątpienia opiera się na świeżo wygenerowanych wynikach, na podstawie których zbudowano model płaszcza litosferycznego pod dwiema lokalizacjami w obrębie pasa waryscydów. W obrębie rozprawy przedstawiane są nowe interpretacje i dyskutowane są dotychczas przedstawione, czy nawet ogólnie obowiązujące poglądy na ten temat, niekiedy w sposób krytyczny. Ogólnie badania doktorantki wykazały, że płaszcz litosferyczny w rejonie Vogelsberg jest niezwykle heterogeniczny, co z kolei zapewne wynika z odziedziczonej różnorodności płaszcza przedwaryscyjskiego oraz wielokrotnych pulsów metasomatycznych o odmiennym składzie medium metasomatyzującego. Z kolei w Masywie Centralnym płaszcz wydaje się mieć mniej różnorodną genezę, ale pod względem typów litologicznych jest różnorodny. Tu z kolei dowiedziono metasomatemizmu związanego ze stopami typu MORB oraz stopami alkalicznymi. Nie ulega zatem wątpliwości, iż doktorantka zaproponowała ustawowo wymagane oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, a mianowicie przedstawiła model ewolucji płaszcza litosferycznego w dwóch wspomnianych w tytule rozprawy lokalizacjach. Jedynie żałuję, iż doktorantka nie pokusiła się o zobrazowanie tego modelu ewolucji na figurze, która stanowiłaby profesjonalne domknięcie rozprawy.

Podsumowując stwierdzam, że doktorantka podjęła się skomplikowanego zadania rekonstrukcji ewolucji płaszcza litosferycznego pod NE przedłużeniem rowu górnego Renu oraz pod Masywem Centralnym. Dodatkową trudnością tego zadania było oparcie się na, bądź co bądź, losowo wyniesionych ksenolitach, stanowiących jedynie część puzzli, na podstawie ułożenia których doktorantka musiała wydedukować dalsze brakujące elementy. Toteż biorąc pod uwagę ogólnie przyjęte na świecie standardy oraz wytyczne Ustawodawcy uznaję, że recenzowana rozprawa bez wątpienia spełnia kryteria określone w odpowiednich aktach prawnych aktualnie obowiązujących (Ustawa z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce). Niniejszym z całą przyjemnością wnoszę o dopuszczenie Pani mgr Małgorzaty Ziobro-Mikrut do dalszych etapów postępowania w sprawie nadania stopnia doktora, w tym oczywiście również publicznej obrony przedłożonej rozprawy.