



INSTYTUT NAUK GEOLOGICZNYCH

pl. M. Borna 9
50-204 Wrocław | Poland

tel. +48 71 321 10 76

fax +48 375 93 71

sekretariat.ing@uwr.edu.pl | www.ing.uni.wroc.pl

Dr hab. Anna Pietranik, prof. UWr
Zakład Petrologii Eksperymentalnej
Instytut Nauk Geologicznych
Uniwersytet Wrocławski

**Recenzja pracy doktorskiej mgr inż. Karoliny Kościńskiej
pt. „Meso-neoproterozoic evolution of the Caledonian basement of SW
Svalbard” wykonanej pod kierunkiem
dr hab. Macieja Maneckiego, prof. AGH
w Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska**

Praca mgr inż. Karoliny Kościńskiej jest poświęcona odtworzeniu warunków metamorfizmu w wybranych skałach z SW Svalbardu oraz próbie umiejscowienia podłoża SW Svalbardu w regionalnych modelach tektonicznych. W szerszym kontekście doktorantka proponuje nowe podejścia do odtwarzania warunków ciśnienia i temperatury metamorfizmu w skałach zapisujących skomplikowany, wieloetapowy metamorfizm. Przedstawia też swoje badania jako potencjalny przykład środowiska „zimnej” subdukcji, gdzie uzyskane przez autorkę dane regionalne mogą przyczynić się do pełniejszego zrozumienia tego ważnego procesu w kontekście globalnej dynamiki Ziemi. Ogólnie praca przedstawia wiele wątków, z których każdy jest przykładem ciekawego studium petrografii skał metamorficznych dostarczającego nowych informacji w zakresie tematów od geologii lokalnej poprzez regionalne korelacje paleogeograficzne do ogólnych informacji na temat procesów metamorficznych. Głównym mankamentem pracy jako całości jest to, że poszczególne opisywane lokalizacje i przedstawione interpretacje są ze sobą bardzo słabo powiązane. Czytelnik odnosi wrażenie, że pracę stanowią cztery odrębne artykuły i wnioski przedstawione w jednej części, mimo, że często przełomowe, nie mają żadnego wpływu na interpretacje wyciągnięte w następnej części pracy.

Ocena edytorska pracy

Praca składa się z 8 rozdziałów (wprowadzenie, budowa geologiczna, metody analityczne, cztery rozdziały opisujące wyniki i podsumowanie) i liczy w sumie 124 strony. Ponadto, autorka zamieściła również spisy: cytowanej literatury, ilustracji i tabel. Rozprawa napisana jest poprawnym językiem angielskim a jej niewątpliwą zaletą są starannie wykonane ilustracje. Podpisy pod ilustracjami są w większości wyczerpujące. Praca zawiera liczne, równie starannie wykonane tabele.

Swoje krytyczne uwagi kieruję do układu pracy, który nie sprzyja łatwej lekturze z powodu różnej kolejności opisywanych lokalizacji w różnych rozdziałach oraz zróżnicowanego schematu prezentacji informacji w obrębie jednej opisywanej lokalizacji. Na przykład w rozdziale 2.3 w części „Geological Setting” kolejność opisu szczegółowego lokalizacji badawczych (Oscar II Land, Prins Karls Forland, Nordenskiöld Land, Wedel Jarlsberg Land, Sørkapp Land) jest inna niż późniejsza kolejność rozdziałów opisujących szczegółowe lokalizacje (Oscar II Land, Nordenskiöld Land, Wedel Jarlsberg Land, Prins Karls Forland). Jako czytelnik słabo znający geologię regionalną obszaru musiałam ciągle wertować pracę próbując doksztalić się z informacji regionalnych, które były ukryte w różnych rozdziałach z niejednoznacznymi tytułami. Również umieszczenie wyników w czterech rozdziałach byłoby ciekawym posunięciem, gdyby te rozdziały były ze sobą powiązane, co omówię szerzej w opisie merytorycznym pracy. Jednak już same tytuły rozdziałów zawierających wyniki są niespójne. Rozdziały 4 i 5 mają tytuły odnoszące się do rodzaju skał i ich lokalizacji, tytuł rozdziału 6 odnosi się do jednostki jako części innej większej jednostki Svalbardu, natomiast tytuł 7 rozdziału odnosi się do jednostki jako części całego Svalbardu. Doktorantka powinna wykazać więcej litości dla osób, które nigdy Svalbardu nie odwiedziły, a które mimo to chciałyby się więcej o jego geologii dowiedzieć.

Zauważyłam również szereg pomniejszych niedociągnięć, które mogą zostać poprawione podczas przygotowywania pracy/prac do druku:

- na rycinach 2.1 i 2.8 pojawiają się znaki zapytania, taki znacznik na mapie powinien być objaśniony w podpisie, inaczej czytelnik może czuć się zagubiony
- na rycinie 2.2 mogłyby się znaleźć nazwy uskoków, tym bardziej, że jest do nich odwołanie w tekście
- brak jest podpisu co oznaczają różne kolory gwiazdek (miejsca poboru prób) na rycinie 2.5, taka informacja podana jest już na następnej rycinie 2.6 dla innej lokalizacji, na której z kolei nie wiadomo co oznaczają czarne kropki wzdłuż wybrzeża
- z niektórych rycin przedstawiających mapy relatywnych zawartości pierwiastków w granacie trudno wywnioskować które kolory są „cieplejsze” (np. 4.3), przydałaby się mimo wszystko skala
- na wykresie 4.6 zawartość grossularu jest zaznaczona innym symbolem w legendzie i na wykresie
- na stronie 46 w rozdziale 4.6 zdanie zaczynające się od „Moreover...” jest według mnie powtórzeniem zdania poprzedzającego
- nazewnictwo podrozdziałów w rozdziałach opisujących poszczególne lokalizacje jest zróżnicowane, co wprowadza lekki chaos np. w Rozdziale 4 i 6 znajdują się podrozdziały Discussion oraz Conclusions, w rozdziale 5 jest podrozdział 5.4 Conclusions and Discussion, a w rozdziale 7 dyskusja jest rozbita na dwa osobne podrozdziały
- na wykresie 5.4 pokazane są dwie próbki, mimo, że w opisie w tekście i na mapie 2.7, nie ma słowa o próbce So6/11
- na stronach 66 i 90 pomyłone są numery tabel w odwołaniach w tekście (5.4, 5.5, 6.2 i 6.3 gdy powinno być 6.4, 6.5, 7.2, 7.3)
- cytowania przedstawione na rycinach często są niejednoznaczne, przykładowo rycina 6.4 powołuje się na dwie prace Kosmińskiej i współautorów dla wyników z Nordenskiöld Land oraz kompleksu Vestgötabreen, a wyniki z jednostki BU są oznaczone jako „this study” – czy to oznacza, że dane na wykresie są inne niż te przedstawione w rozdziałach pracy 4 i 5?

- na rycinie 7.8 pojawiają się wieki, które nigdzie wcześniej nie były opisywane i nie wiadomo czego dotyczą

Ocena merytoryczna pracy

Zawartość merytoryczną pracy oceniam bardzo wysoko i każdy z 4 rozdziałów przedstawiających wyniki był przyjemną lekturą. Wyniki badań petrologicznych były rzetelnie przedstawione dla wszystkich badanych skał i z dużą dbałością o szczegóły. Podrozdziały omawiające rekonstrukcje warunków PT metamorfizmu przedstawiały w przystępny sposób wiedzę teoretyczną na temat możliwości zastosowania poszczególnych metod. We wnioskach przedstawionych na końcu każdego z rozdziałów uwypuklone zostały najważniejsze osiągnięcia. Część tych osiągnięć miała znaczenie regionalne, które mi jako osobie spoza kręgu naukowców arktycznych pewnie trudno docenić, jednak jakość i sposób prezentacji oznaczeń PT był imponujący (z moją ulubioną ryciną 7.13 na czele). Doktorantka również przekonała mnie, że odmłodzenie części Svalbardu (na podstawie badań jednostki Pinkie) i implikacje jakie to odkrycie niesie, są niezwykle ważne dla geologii regionalnej obszaru. Osobiście jednak najbardziej doceniam to, że doktorantka potrafi zauważać również aspekty swojej pracy o dużym ogólnym wpływie na naukę. Mam nadzieję, że jej badania nad Nordenskiöld Land oraz kompleksem Vestgötabreen jako przykładami „zimnej” subdukcji, będą dalej kontynuowane i pomogą lepiej zrozumieć ten proces.

Moje krytyczne uwagi będą ponownie dotyczyć struktury pracy i braku spójności, który wpływa na odbiór pracy i utrudnia docenienie jej osiągnięć. Rozprawę rozpoczyna wprowadzenie, w którym doktorantka stawia trzy jasne hipotezy oraz obiecuje przedstawienie jednego spójnego modelu ewolucji podłoża kaledońskiego na SW Svalbardzie oraz korelacji jednostek, które były dotąd traktowane oddzielnie. O ile zgadzam się, że postawione hipotezy są w pracy z dużym sukcesem weryfikowane (szkoda tylko, że w rozdziale podsumowującym brak jest jednoznacznego odwołania do tych hipotez), to uważam, że w pracy brak jest jasno przedstawionej obiecannej korelacji pomiędzy jednostkami. Na przykład, każdy rozdziałów 4-6 rozpoczyna krótkie wprowadzenie, kończące się stwierdzeniem w jaki sposób uzyskane wyniki poszerzają naszą wiedzę na temat geologii obszaru i tak: (1) badania skał z obszaru Motalafjella pomagają nam zrozumieć ewolucję kompleksu Vestgötabreen i wydarzeń związanych z wczesną subdukcją kaledońską (Rozdział 4), (2) badania niebieskich łupków z Nordenskiöld Land dostarczają informacji na temat orogenezy kaledońskiej na Svalbardzie (Rozdział 5), (3) badania łupków z jednostki Berzeliusseggen dostarczają informacji o kaledonidach północnoatlantyckich (Rozdział 6). Uważam, że każdy z tych rozdziałów rzeczywiście dostarcza nowych i ważnych informacji na temat orogenezy kaledońskiej i nie tylko na badanym obszarze, ale obszar ten można było zdefiniować podobnie dla wszystkich badanych jednostek. Oczywiście takie przedstawienie wyników wprowadza chaos do pracy, ale nie pomniejsza jej dużej wartości merytorycznej.

Brak spójności jest też widoczny w dyskusji warunków PT, szczególnie pomiędzy rozdziałami 4 i 5, w których opisywane są skały wysokociśnieniowe. Na rycinie 4.9 pokazane są szczegółowe rekonstrukcje PT dla kompleksu Vestgötabreen – Upper Unit oparte na nowoczesnym podejściu (barometr oparty o pomiary ramanowskie inkluzji kwarcu w granacie i termometr Zr-w-rutyli). Natomiast 16 stron dalej rekonstrukcje PT są pokazane na wykresie 5.7 dla jednostki Nordenskiöld Land, gdzie są porównane z kompleksem Vestgötabreen, ale z danymi literaturowymi, a nie z danymi autorki przedstawionymi zaledwie kilkanaście stron wcześniej. Doktorantka pisze, że porównanie obu jednostek jest wyzwaniem, ale mimo to

porównanie z wynikami innych autorów przedstawia. W rozdziale 5 brak jest również informacji na temat wieku cyrkonów uzyskanych w rozdziale 4, mimo, że wieki uzyskane przez innych autorów są przedstawione w dyskusji. Rozdział 5 prezentuje szczegółowy kontekst paleogeograficzny i możliwe korelacje z terranem Pearya, natomiast ten sam terran jest tylko zdawkowo wzmiankowany w rozdziale 4. Na zakończenie, w rozdziale 6 przedstawiona jest rycina 6.5 i towarzyszący jej tekst, który przedstawia i omawia lokalizacje opisane w rozdziałach 4, 5 i 6, ale wyłącznie w kontekście jednostki BU, a nie spójnego modelu jakim mógłby być. Podsumowując, całość sprawia wrażenie, że autorka pisząc rozdział 5, zupełnie zapomniała, że wcześniej napisała rozdział 4, a podczas pisania rozdziału 6 zapomniała o rozdziałach 4 i 5. Mam jednak nadzieję, że bardziej spójny obraz będzie przedstawiony na publicznej obronie.

Pytania

Ponieważ w paru miejscach podczas czytania rozprawy nie byłam pewna czy dobrze rozumiem intencje autorki, pozwolę sobie zadać kilka szczegółowych pytań, na które chętnie usłyszę odpowiedzi w czasie publicznej obrony:

- Rozdział 4.10: Które części cyrkonów i na jakiej podstawie były wybrane do datowania? Czy brzegi nie były zbyt wąskie, żeby uzyskać wiarygodne wieki? Obraz CL pokazuje bardzo zróżnicowane struktury i barwy CL w cyrkonach, jak były one interpretowane podczas oznaczeń wieku?

- Rozdział 5.3: Dlaczego przy wyliczaniu składu całej skały na potrzeby odtworzenia warunków PT zostały odjęte jądra granatów? We wcześniejszym rozdziale autorka pisze, że wzrost granatów interpretowany jest jako jednoetapowy. Czy takie modyfikacje składu całej skały znacząco zmieniają wyniki?

- Rycina 5.8 jest pokazana jako poparcie dla wniosku łączącego w przeszłości geologicznej Nordenskiöld Land z terranem Pearya. Według autorki za tą interpretacją przemawia fakt, że badany obszar nie był poddany znaczącym przemianom tektonicznym w późnym paleozoiku. Kłóci się to jednak z propozycją autorki z rozdziału 7, że orogen Ellesmerian mógł być ważnym etapem w rozwoju podłoża zachodniego Svalbardu. Czy można te dwie interpretacje ze sobą pogodzić?

Podsumowanie

Rozprawa doktorska pani Karoliny Kościńskiej pokazuje, że doktorantka potrafi samodzielnie prowadzić badania, przedstawiać i interpretować ich wyniki. Moje krytyczne uwagi nie wpływają na moją pozytywną opinię o samej pracy jak i o doktorantce jako kompetentnym naukowcu w pełni zasługującym na stopień doktora. Jestem w 100 % pewna, że nie publikowane dotąd fragmenty pracy zostaną opublikowane w czasopiśmie o międzynarodowym zasięgu. Mam nadzieję, że doktorantka będzie nadal kontynuowała swoją przygodę z nauką i robiła to z równą pasją i zaangażowaniem, jak do tej pory. Wnioskuje, wobec tego, o podjęcie uchwały o dopuszczeniu doktorantki do dalszych etapów postępowania kwalifikacyjnego w celu uzyskania stopnia naukowego doktora geologii w dyscyplinie Nauki o Ziemi.

