

Warszawa, 8 października 2014

Dr hab. Anna Żylińska
Wydział Geologii
Uniwersytet Warszawski

Recenzja rozprawy doktorskiej

Pana mgr Grzegorza Sadloka

pt. „Upper Cambrian trace fossils from the Wiśniówka Sandstone Formation in the Holy Cross Mountains (Poland)”

Przedstawiona mi do recenzji rozprawa doktorska Pana mgr Grzegorza Sadloka stanowi szczegółowe i nowatorskie pod wieloma względami opracowanie zespołu skamieniałości śladowych z górnokambryjskich utworów odsłaniających się w kamieniołomie Wiśniówka Duża w Górach Świętokrzyskich. Ta klasyczna ichnocenoza znana jest od ponad 50 lat, jednak jak dotychczas nie doczekała się gruntownego opracowania zarówno pod kątem występujących w niej skamieniałości śladowych jak i analizy środowiska sedimentacji. Oczekiwałam zatem, że prezentowana rozprawa umiejętnie wpisze się w tę lukę, poprzez dostarczenie wielu nowych danych analitycznych, ciekawe interpretacje badanych ichnoskamieniałości, przedstawienie zespołu śladów na tle doniosłych zdarzeń związanych z ‘kambryjskim wybuchem życia’, w kontekście szczegółowej analizy środowiska sedimentacji. Autor podkreślił w streszczeniu, że „potencjał ichnologiczny oraz sedimentologiczny tego stanowiska pozostawał w dużej mierze niewykorzystany”, z czym się zgadzam. Trzeba przyznać, że rozprawa znacząco poszerza dotychczasową wiedzę na temat zespołu ichnoskamieniałości z tego stanowiska, a Doktorant w wielu miejscach podszedł do rozwiązania trapiących go problemów w sposób nowatorski, z werwą właściwą młodym badaczom. Jednak, pomimo budzącego uznanie ogromu pracy włożonej przez Doktoranta w przygotowanie rozprawy, z żalem muszę stwierdzić, że nie ustrzegł się mniejszych lub większych błędów bądź niedomówień, a lektura rozprawy w kilku miejscach wciąż pozostawia uczucie niedosytu. W dalszej części recenzji odniosę się szczegółowo do tych zagadnień.

Rozprawa doktorska Pana mgr Grzegorza Sadloka obejmuje 224 strony numerowane i została podzielona na trzy części obejmujące łącznie sześć rozdziałów, poprzedzone podziękowaniami, streszczeniem w j. angielskim, streszczeniem w j. polskim oraz wprowadzeniem. Poza streszczeniem w języku polskim, rozprawa została napisana w całości w języku angielskim. Każdy z rozdziałów stanowi odrębną całość, ze wstępem, lokalizacją, tłem historycznym, metodyką badań i odrębnym dla każdej części spisem literatury, gdyż stanowi samodzielną publikację o różnym statusie: praca opublikowana (rozdziały 2, 3, 4 i 6) bądź w druku (rozdział 5). Jedynie rozdział 1, najobszerniejszy, ma status pracy przygotowywanej do druku. Na ostatniej stronie rozprawy znajduje się oświadczenie dotyczące udziału merytorycznego i procentowego współautorów rozdziału 2, tj. Doktoranta i prof. Marcina Machalskiego.

Poniżej przedstawiam najważniejsze uwagi, jakie mam do całości rozprawy:

1. O ile podział na sześć rozdziałów wydaje się oczywisty ze względu na konstrukcję rozprawy będącej zestawem odrębnych prac, o tyle pogrupowanie tych rozdziałów w trzy równorzędne części wydaje się być zabiegiem niefortunnym. Zasadniczą i najistotniejszą częścią rozprawy jest część I obejmująca rozdział 1, natomiast część II obejmująca rozdziały od 2 do 5 i dotycząca śladów z grupy *Rusophycus* – *Cruziana* stanowi swoiste uzupełnienie części I, zatem nie powinna być traktowana równorzędnie. Także część III pracy obejmująca rozdział 6, dotycząca tafonomii skamieniałości śladowych, w gruncie rzeczy skupia się wyłącznie na sposobach zachowania śladów z grupy *Rusophycus*, a więc także tematyce podrzędnej w stosunku do tej przedstawionej w części I. Można by odnieść wrażenie, że Doktorant skoncentrował się na początku swojej pracy badawczej na szczegółowym opracowaniu skamieniałości śladowych powstałych w wyniku aktywności życiowej stawonogów, w tym trylobitów, co zaowocowało pięcioma opublikowanymi pracami, zaś pełen kontekst ichnologiczny i facjalny uzyskał dopiero w końcowej fazie opracowywania uzyskanych przez siebie rezultatów.
2. Wszystkie prezentowane dane pochodzą z jednego odsłonięcia utworów formacji piaskowców z Wiśniówki, tj. kamieniołomu Wiśniówka Duża. Co prawda Autor pokrótce wyjaśnia w rozdziale 1, dlaczego celem badań było wyłącznie to stanowisko, to brak precyzyjnej lokalizacji w tytule rozprawy może być nieco mylący i sugerować, że analizie poddano wszystkie dostępne odsłonięcia formacji. Zawarcie nazwy kamieniołomu w tytule rozprawy nie byłoby czymś niewłaściwym, zwłaszcza, że to stanowisko jest powszechnie rozpoznawane na świecie.
3. Zgromadzona przez Doktoranta imponująca kolekcja około 2300 okazów jest bodajże największym zbiorem ichnoskamieniałości z Wiśniówki i należy pogratulować jej Autorowi cierpliwości i wnikliwości w pozyskiwaniu nowych okazów. Do badań porównawczych (rozdziały 4 i 5) Doktorant wykorzystał także kolekcję zmarłego w tym roku Prof. Adolfa Seilachera skamieniałości śladowych z Hiszpanii, Walii i Omanu zgromadzonych w Muzeum Uniwersytetu w Tybindze (Niemcy). Zaskakujący jest zatem brak odniesienia się bezpośrednio do materiałów z Wiśniówki Dużej zgromadzonych w polskich kolekcjach i muzeach, przykładowo w klasycznych i publikowanych kolekcjach Prof. Prof. S. Orłowskiego czy A. Radwańskiego.
4. Kolejną wadą zaprezentowanej rozprawy jest niezbyt dobra jakość zamieszczonych fotografii, zarówno w pracach już opublikowanych (co tym bardziej zaskakuje) jak i w pracy szykowanej do druku. Poza kiepskim kontrastem, w kilku przypadkach zdjęcia są nieostre, np. plansze 4E, 9D, 11E czy 15F w rozdziale 1). W dzisiejszej dobie fotografii cyfrowej i przy licznej ofercie programów składających zdjęcia jednego okazu wykonane przy różnych głębiach ostrości taki rezultat jest co najmniej niezadowolający. Także kadry zdjęć, zarówno okazów jak i terenowych, zwłaszcza w rozdziale 1, pozostawiają wiele do życzenia. Nie bardzo rozumiem dlaczego nie zastosowano techniki napyłania okazów chlorkiem amonu, co w wielu przypadkach znacznie poprawiłoby kontrast

fotografowanych obiektów. Ilustracje przedrukowane z prac złożonych w czasopismach są gorszej jakości niż w oryginalnej wersji; w większości przypadków musiałam sięgnąć do oryginalnych wersji tych prac, co niejako podważa sens ich przedrukowywania w przedstawionej mi wersji rozprawy.

Wysoko oceniam opublikowane prace Doktoranta. Przeszły one przez sito recenzji redakcyjnych i zasadniczo nie mam do nich istotnych uwag merytorycznych bądź redakcyjnych, bo tezy w nich przedstawione są solidnie udokumentowane. Prace, drukowane w latach 2010 – 2014 pozwalają na prześledzenie ewolucji Doktoranta od młodego adepta geologii stawiającego swoje pierwsze kroki w trudnej materii przelewania myśli na papier do autora dojrzałych, przemyślanych i wnikliwych prac interpretacyjnych, odzwierciedlających wiedzę i biegłość w dziedzinie skamieniałości śladowych czy morfologii funkcjonalnej trylobitów i innych stawonogów. Jednakże, w pracy dotyczącej mechanizmu powstawania *Cruziana semiplicata* (rozdział 4) zastanawia wybór przekopnicy australijskiej do badań neoichnologicznych pokazujących powstawanie śladów podobnych do *Cruziana* (a może jednak do *Diplopodichnus*?). U tego zwierzątka tylko pierwszych kilka odnóży jest zakończona pazurkami i to za pomocą tych odnóży przekopnica przegrzebuje osad w poszukiwaniu pożywienia. Pozostałe odnóża są znacznie krótsze i liściokształtne, trudno zatem by one pozostawiały ślad w osadzie. Także wybór podłoża do eksperymentu nie wydaje się właściwy, gdyż nasączony wodą, słabo wysortowany piasek (jak widać na ilustracjach) charakteryzuje się inną tiksotropią niż muł na dnie morza kambryjskiego, który dodatkowo jeszcze był impregnowany matami mikrobialnymi. Te i inne uwagi można traktować w kategoriach polemiki naukowej i nie umniejszają mojej pozytywnej oceny publikowanych rozdziałów rozprawy.

Natomiast najślabszy pod względem meritum, konstrukcji i stylu jest rozdział 1 rozprawy, będący jej zasadniczą i najważniejszą częścią. Z tego względu uwagi do tej części rozprawy przedstawiam szczegółowo poniżej.

1. Konstrukcja całego rozdziału 1 nie jest właściwa i wymaga solidnego przeredagowania. Przykładowo: we wstępie Autor zaznacza, że jego celem jest opisanie ichnoskamieniałości i struktur sedymentacyjnych. Z tych ostatnich natomiast szczegółowo opisuje wyłącznie struktury powstałe przy udziale organizmów mikrobialnych (MISS). Opisy te znajdują się dopiero pod koniec rozdziału 1, zaś struktury zaznaczone są na profilu załączonym na jego początku. Dokumentacja graficzna struktur MISS jest niewystarczająca, np. nie zilustrowano struktur 'Manchuriophycus' wymienionych chociażby w streszczeniu do rozdziału 1.

2. Nieporadnie napisany jest wstęp do rozdziału 1; w wielu miejscach pokrywa się on ze streszczeniem rozprawy oraz krótkim wprowadzeniem do rozprawy. Można było uniknąć powtórzeń poprzez wypunktowanie najważniejszych dokonań w streszczeniu rozprawy czy przemodelowaniem

tekstu wprowadzenia do rozprawy. Także podrozdział zatytułowany 'Dyskusja' na s. 79 rozpoczyna się od powtórzenia fragmentu akapitu ze s. 22.

3. Fatalne i nieczytelne są ryciny nr 1, 2 i 3:

- ryc. 1: kolory odznaczające poszczególne poziomy w kamieniołomie są trudne do rozróżnienia, zwłaszcza, że według legendy są cztery poziomy a na planie tych poziomów jest pięć; kwadrat na ryc. 1C obejmuje uskok świętokrzyski, zaś jego powiększenie na ryc. 1D pokazuje obszar położony zdecydowanie na północ od tego uskoku. Na mapie nie zaznaczono Wąworkowa, do którego jest odniesienie w tekście.

- ryc. 2: orientacja i skala, w jakiej przedstawiono szczegółowe profile jest niewłaściwa. Można było rozmieścić profile w orientacji poziomej w formacie A3, co znacznie powiększyłoby ich czytelność. W legendzie dotyczącej litologii i symboli panuje niepodzielny chaos. W ostatniej kolumnie dla profilu S zabrakło miejsca na litofację 4. Nie bardzo wiadomo dlaczego zamieszczono dwie osobne kolumny dla litologii – jeśli po to by pokazać występowanie struktur sedymentacyjnych, to zdecydowanie można to uprościć. Nie bardzo wiadomo co oznacza termin 'heavily disturbed tectonically'; sugerowałabym 'with high tectonic deformation' jeśli ma być ogólnie, lub raczej napisać czy chodzi o deformacje ciągłe bądź nieciągłe – w samym tekście jest zresztą odniesienie do deformacji nieciągłych, zaś symbol zastosowany w legendzie dla deformacji tektonicznych ilustruje fałdy.

- ryc. 3: rycina ta jest wartościowa pod względem dokumentacyjnym, lecz znów skala i orientacja nie pozwalają na swobodne z niej korzystanie, np. trudno się zorientować w jakiej litofacji bądź w którym profilu występują poszczególne ichnoskamieniałości.

4. Nieczytelny jest zapis położenia warstw przy uskoku w południowej części odsłonięcia (s. 26). Jeśli stosuje się zapis azymutu linii upadu, to najpierw podaje się wartość azymutu, a potem wartość upadu, zaś kierunek upadu jest tu niepotrzebny. Ponadto, w cytowanej przez Autora pracy (Żylińska et al. 2006) nigdzie nie podano, że uskok ten ma charakter lewoskrętnego (sinistral). Korelacja wiekowa za pomocą pakietu utworów ilastych wydaje się metodologicznie niepoprawna lecz uzasadniona z braku wskaźników biostratygraficznych.

5. Wyróżnianie dominujących typów litologicznych a następnie grupowanie ich w litofacje jest zabiegiem zbędnym: zasadniczo, litofacje to właśnie typy litologiczne i wystarczyło zastosować prosty kod litofacyjny np. za Miallem (1986). W profilu *de facto* wyróżniono cztery litofacje: piaskowcową, mułowcową oraz dwie heterolitowe (zdominowaną przez piaskowce i zdominowaną przez mułowce). Nie opisano szczegółowo litofacji mułowców.

6. Trudno mówić o obecności warstwowań falistych czy soczewkowych w litofacji piaskowców, bo aby mogły powstać potrzebne są dwie frakcje. Dokumentacja graficzna dotycząca warstwowań kopułowych (hummocky cross-stratification) jest niewystarczająca, zwłaszcza wobec rangi jaką

nadaje się im w dalszej części tekstu w interpretacjach środowiskowych. W części dotyczącej struktur sedymentacyjnych, znajdującej się (niesłusznie) w końcowej części tekstu, brakuje hierarchii w podrozdziałach, struktury mechaniczne zostały jedynie wymienione i niezbyt udatnie zilustrowane, zaś główny nacisk położono na struktury powstałe przy udziale organizmów mikrobialnych. Nie podano pozycji tych struktur w profilu, co szczególnie utrudnia lekturę tekstu wobec nieczytelności ryc. 2. Modele sedymentacji przedstawione na ryc. 11 wymagają solidnego wsparcia danymi sedymentologicznymi i szerszej dyskusji.

7. W części dotyczącej litostratygrafii podano, że najwyższa część profilu odsłonięta w kamieniołomie powinna być zaliczona do formacji z Wiśniówki. Taka sugestia pojawiła się już wcześniej, tj. w cytowanej pracy Żylińskiej i in. (2006), gdzie zasugerowaliśmy, że ta część profilu może należeć do formacji z Wiśniówki lub do innej jednostki litostratygraficznej. Lukę stratygraficzną pomiędzy formacją z Wiśniówki a formacją z Klonówki zasugerowano w pracy Kowalczewskiego i in. (2006) a nie w pracy Żylińskiej i Szczepanika (2009), w której opisaliśmy trylobity i akritarchy z pogranicza kambru dolnego i środkowego Gór Świętokrzyskich .

8. W odniesieniu do ichnostratygrafii, środkowokambryjski wiek dolnej części formacji z Wiśniówki podważono już w pracy Żylińskiej i in. (2006) na podstawie występowania *Cruziana barbata* w różnych częściach profilu, także należących do furongu (górnego kambru) z dokumentacją akritarchową i trylobitową, odrzucając tym samym koncepcję stratygrafii cruzianowej Seilachera. Doktorant wykazał (w rozdziale 5), że *Cruziana barbata* znana z Wiśniówki w rzeczywistości należy do nowego gatunku, *Rusophycus inexpectus*, trudno jednak ten fakt uznać jako przesądający o wieku formacji. Zresztą pogląd Doktoranta na temat seilacherowskiego schematu stratygraficznego opartego na gatunkach *Cruziana* jest niejasny. Wątek ten, kilkakrotnie pojawiający się w tekście, w mojej ocenie nie został należycie rozwinięty.

9. Niezrozumiały jest brak synonimiki w części opisującej skamieniałości śladowe, zwłaszcza, że w wielu przypadkach odwołano się wprost do taksonów dokumentowanych wcześniej z Wiśniówki Dużej. Brakuje w związku z tym konsekwencji w zaliczaniu wcześniej notowanych okazów do innych taksonów, przykładowo do *Arenicolites sparsus* zaliczono okazy *Diplocraterion parallelum* z Wiśniówki notowane przez wcześniejszych autorów (s. 30), zaś w akapicie dotyczącym rodzaju *Diplocraterion* tych informacji zabrakło (ss. 43-44). Porównanie okazów *Volkichnium volki* opisanych przez Orłowskiego i Żylińską (1996) do *Phycodes palmatum* może sugerować konieczność zmiany ich przynależności systematycznej, co jednak nie wynika wprost z tekstu. Niejasne jest dlaczego niekiedy mała liczba okazów nie pozwalała na precyzyjne określenie przynależności systematycznej (np. *Treptichnus cf. rectangularis* na str. 65 – 10 okazów) a niekiedy zupełnie w tym nie przeszkadzała (np. *Phycodes curvipalmatus* na str. 53 – 7 okazów).

10. Część dotycząca zapisu kopalnego skamieniałości śladowych w formacji z Wiśniówki powinna zostać kompletnie przeredagowana. Listy ichnotaksonów opisywanych przez wcześniejszych autorów jak i w samej rozprawie, z uwzględnieniem stwierdzonych po raz pierwszy w badanym stanowisku, można było przedstawić w formie znacznie czytelniejszej tabelki. Niejasne jest dlaczego na ryc. 6 przedstawiającej procentowy udział poszczególnych ichnotaksonów nie pogrupowano ich zgodnie z przypuszczalnymi twórcami, zgodnie z informacjami zamieszczonymi w tabeli 1. Zestawienie ryc. 6 z tabelą 1 jasno pokazuje, że śladów powstałych w wyniku aktywności życiowej stawonogów, w tym trylobitów, jest ponad 50%, czy zatem nie byłoby zasadne odnieść się do ichnocenozy z Wiśniówki jako stawonogowej a jak dotychczas uważano – trylobitowej?

11. Dyskusja na koniec rozdziału 1 jest zestawieniem podanych wcześniej informacji, nieco tylko wzbogaconych w dane literaturowe, i w takiej formie jest zbędna.

Pomimo wszystkich wyżej wymienionych niedociągnięć, uważam przedstawioną mi do recenzji rozprawę za wartościowe opracowanie kambryjskich skamieniałości śladowych z Wiśniówki. Szczególnie twórcze jest nowatorskie i wnikliwe spojrzenie na mechanizm powstawania śladów będących efektem aktywności życiowej stawonogów, w tym trylobitów. Udokumentowanie po raz pierwszy z badanego stanowiska obecności struktur sedimentacyjnych powstałych przy udziale organizmów mikrobialnych jest wartościowym wkładem w zrozumienie natury kambryjskich den morskich i potwierdzeniem, że kambryjska rewolucja agronomiczna dokonywała się stopniowo. Prace Doktoranta w tym zakresie będą zapewne mogły być wykorzystane do odpowiedzi na pytanie co wpłynęło na rozciągnięcie tej rewolucji w czasie.

Podsumowując mogę stwierdzić, że rozprawa stanowi samodzielny dorobek Autora w dziedzinie kambryjskich skamieniałości śladowych i w istotny sposób wzbogaca dotychczasową wiedzę, a Pan mgr Grzegorz Sadlok opanował umiejętność prowadzenia samodzielnych badań naukowych. Uważam zatem, że przedstawiona mi do recenzji rozprawa spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim (określone w „Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki” z dnia 14 marca 2003 r. oraz w Rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej i Sportu z dnia 15 stycznia 2004 r. oraz w Rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 15 grudnia 2005 r.) i tym samym wnoszę o dopuszczenie Pana mgr Grzegorza Sadloka do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

W. Głuska