



POLSKA AKADEMIA NAUK
INSTYTUT PALEOBIOLOGII

im. Romana Kozłowskiego

ul. Twarda 51/55, 00-818 Warszawa

phone: (4822) 697-88-50; fax: (4822) 620-62-25

e-mail address: paleo@twarda.pan.pl; <http://www.paleo.pan.pl>

Warszawa, 29.09.2024

dr hab. Andrzej Kaim, prof. IPal PAN
Instytut Paleobiologii PAN
ul. Twarda 51/55
00-818 Warszawa

**Recenzja pracy doktorskiej mgr Jakuba Słowińskiego
pt. Środkowo- i górn juryjskie wieloszczety osiadłe Polski
(Middle and Upper Jurassic sessile polychaetes of Poland)**

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska została wykonana w Instytucie Nauk o Ziemi, Wydziale Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Śląskiego pod kierunkiem prof. dra hab. Michała Zatonia (Uniwersytet Śląski) oraz dra Oleva Vinna (Uniwersytet w Tartu, Estonia). Badania Doktoranta, poświęcone osiadłym wieloszczetom, są zgodne z kierunkiem badań obydwu promotorów, obejmujących w przypadku prof. dra hab. Michała Zatonia generalnych zagadnień związanych z systematyką, ewolucją i paleoekologią bezkręgowców morskich zaś dr Olev Vinn to wiodący specjalista zajmujący się filogenezą, ewolucją i systematyką wieloszczetów kopalnych. Rozprawa doktorska mgr Jakuba Słowińskiego poświęcona jest wszechstronnemu opracowaniu osiadłych wieloszczetów tworzących rurki węglanowe (tj. serpulidów i sabellidów) ze środkowej i górnej jury Polski.

Ocena strony formalnej i merytorycznej rozprawy

Praca spełnia wszystkie wymogi formalne i redakcyjne właściwe dla dysertacji naukowej. Liczy ona 164 strony z czego strony 1-7 i część ósmej są napisane w języku polskim zaś druga część strony ósmej oraz strony 9-155 w języku angielskim. W skład dysertacji wchodzi: strona tytułowa (1), spis treści (2-3), podziękowania (4), lista publikacji składających się na dysertację (5), krótkie streszczenie w języku polskim (strony 6-8), rozszerzone podsumowanie dysertacji w języku angielskim składające się z abstraktu, sześciu numerowanych części oraz referencji. Numerowane części to: (1) Introduction, (2) Geological setting, (3) Methods, (4) The article overview and results, (5) Discussion, (6) Conclusions. W podsumowaniu znajdują się również cztery figury i jedna tabela. Na stronach 51 do 155 znajdują się cztery artykuły naukowe będące zasadniczą częścią dysertacji. Każdy z artykułów jest wydrukowany w formie w jakiej zostały sformatowane w czasopismach naukowych i każdy poprzedzony stroną tytułową. Dysertacje zamykają oświadczenia współautorów publikacji naukowych (156-164) dotyczące wkładu własnego w powstanie poszczególnych prac.

Publikacje stanowiące główną część dysertacji to:

- 1.) Słowiński J., Surmik D., Duda P., Zatoń M. (2020) Assessment of serpulid-hyroid association through the Jurassic: A case study from the Polish Basin. *PLoS ONE* 15(12): e0242924.
- 2.) Słowiński J., Vinn O., Jäger M., Zatoń M. (2022) Middle and Late Jurassic tube-dwelling polychaetes from the Polish Basin: diversity, palaeoecology and comparisons with other assemblages. *Acta Palaeontologica Polonica* 67 (4): 827–864.
- 3.) Słowiński J., Banasik K., Vinn O. (2023) Insights into mineral composition and ultrastructure of Jurassic sabellid tubes (Annelida, Polychaeta): the evolution of sabellid calcification and its palaeoecological implications. *Lethaia* 56 (3): 1-12.
- 4.) Słowiński J., Vinn O., Zatoń M. (2024) Ultrastructure of the Jurassic serpulid tubes—phylogenetic and paleoecological implications. *PeerJ* 12: e17389.

Ocena indywidualnego wkładu Kandydata opiera się na deklaracjach wszystkich autorów (na stronach 156-164) i wskazuje na jego dominujący udział w badaniach oraz w powstaniu czterech publikacji. We wszystkich publikacjach Kandydat jest pierwszym i równocześnie korespondencyjnym Autorem.

Pierwsza praca opublikowana w 2020 roku w piśmie PLoS ONE dotyczy relacji symbiotycznych serpulidów i stułbiopławów i stanowi przegląd ich wystąpień w jurze Polski. Autorzy wykazali, że jurajskie serpulidy wchodziły w relacje symbiotyczne ze stułbiopławami co można w stanie kopalnym obserwować dzięki bioklaustracji, czyli obrastaniu kolonii stułbiopławów przez szkielet serpulidów, ale częstotliwość występowania tego zjawiska jest bardzo niska. Ponadto okazało się, że stułbiopławy zasiedlały tylko jeden rodzaj serpulidów tj. gatunki z rodzaju *Propomatoceras* a większość wystąpień jest znana z jednej lokalizacji i z wąskiego interwału stratygraficznego. Za najbardziej prawdopodobny typ tej symbiozy został uznany komensalizm. Do wizualizacji morfologii kolonii stułbiopławów obrośniętych przez szkielet serpulidów autorzy skorzystali z mikrotomografii komputerowej.

Druga praca opublikowana w 2022 roku w piśmie Acta Palaeontologica Polonica stałowi opracowanie monograficzne serpulidów i sabellidów z jury Polski, w sumie 24 gatunki, z czego dwa są nowe a 15 pozostawiono w otwartej nomenklaturze. Sabellidy są reprezentowane przez jeden gatunek a serpulidy przez 23. W oparciu o skład taksonomiczny autorzy rozpoznali zespoły wieloszczetów osiadłych i powiązali ich skład i liczebność przede wszystkim z rodzajem podłoża (twarde dna, onkoidy, muszle innych organizmów, miękkie dno) oraz dodatkowo dostępnością pokarmu i hydrodynamiką środowiska – natomiast interwał stratygraficzny znalezionej materiału nie odgrywał znaczącej roli. Całość materiału jest szczegółowo opisana a identyfikacje taksonomiczne charakteryzują się właściwą ostrożnością (stąd liczne taksony w otwartej nomenklaturze). Praca charakteryzuje się również bogatą szatą graficzną, w szczególności zdjęcia okazów (13 figur fotograficznych) są dobrej jakości i w odpowiednim powiększeniu. Praca jest cennym źródłem informacji dla badaczy zespołów bezkręgowców z jury Polski.

Trzecia praca opublikowana w roku 2023 w piśmie Lethaia dotyczy składu mineralnego i ultrastruktury rurek jurajskich sabellidów. W pracy tej autorzy zbadali rurki sabellida *Glomerula gordialis* występującego w środkowej i górnej jurze Polski i stwierdzili, że zbudowane są one z jednej warstwy niskomagnezowego kalcytu o ultrastrukturze sferulityczno-pryzmatycznej. *Glomerula piloseta*, jedyny współczesny

gatunek sabellida tworzący rurki węglanowe, buduje je z aragonitu. Autorzy sugerują, że sabellidy mogły zmieniać mineralogię swoich rurek w reakcji na zmiany w chemizmie wody morskiej np. z aragonitu do kalcytu w środkowej jurze i z kalcytu do aragonitu w eocenie i oligocenie. Co ciekawe, typ ultrastruktury sferulityczno-pryzmatycznej (SPHP) wydaje się pozostawać niezmienny przy zmianie mineralogii rurek. Sabellidy są więc kolejnym typem organizmu regulującym mineralogię swojego szkieletu w zależności od chemizmu wody (czyli w tzw. oceanach kalcytowych i aragonitowych). Badania mineralogii rurek zostały przeprowadzone metodą spektroskopii ramanowskiej i dodatkowo potwierdzone przez analizy SEM-EDS.

Czwarta praca opublikowana w roku 2024 w Piśmie PeerJ dotyczy ultrastruktury rurek serpulidów jurajskich oraz jej implikacji filogenetycznych i paleoekologicznych. Autorzy zbadali struktury 12 taksonów serpulidów co pozwoliło na identyfikację trzech typów ultrastruktury: nieregularną-pryzmatyczną (IOP), sferulityczno-pryzmatyczną (SPHP) oraz prostą pryzmatyczną (SP). 6 gatunków posiada szkielet jednowarstwowy a drugie sześć dwu- lub rzadziej trzywarstwowy. Filograninae są wyłącznie jednowarstwowe ale szkielet może mieć wszystkie trzy ultrastruktury. Przedstawiciele szczepu Serpulini (rodzaj *Cementula*) posiadają szkielet jednowarstwowy. Przedstawiciele szczepu Ficopomatini posiadają szkielet jednowarstwowy (rodzaj *Placostegus*), dwuwarstwowy (większość z rodzaju *Propomatoceros* oraz rodzaje *Mucroserpula*, *Nogrobs* oraz Serpulidae sp.) lub trzywarstwowy (rzadkie przypadki z rodzaju *Propomatoceros*). Autorzy pokazują, że jurajskie serpulidy cechowały się mniejszą liczbą warstw szkieletu i mniej zaawansowanymi ultrastrukturami niż obecne serpulidy i uważają to za cechy bardziej pierwotne u tej grupy. Natomiast pojawienie się rurek dwuwarstwowych z gęstszą zewnętrzną warstwą ochronną wiąże z odpowiedzią na zwiększony poziom drapieżnictwa podczas mezozoicznej rewolucji morskiej.

Uwagi krytyczne

Ponieważ prace będące zasadniczymi częściami doktoratu przeszły, jak należy przypuszczać, restrykcyjne recenzje wydawnicze, recenzent nie znalazł w nich merytorycznych błędów, czy większych niejasności. Znalezione usterki, wymienione poniżej, to w większości elementy nie wpływające na pozytywny odbiór dysertacji. Najbardziej rzucającym się w oczy problemem jest brak podziału na podrodziny i szczepy w monografii systematycznej (praca #2) podczas gdy są one szeroko dyskutowane w pracy #4. Domyślać się należy, że spowodowane jest to dwuletnim

odstępem czasowym pomiędzy tymi artykułami i publikacją w międzyczasie pracy filogenetycznej Kupriyanova et al. (2023), która redefiniowała te taksony. Zabrakło mi również zdefiniowania pojęć mikrostruktura i ultrastruktura i nieco raziło używanie ich wymiennie dla tych samych struktur (w recenzji konsekwentnie używam terminu ultrastruktura).

Drobniejsze usterki:

p. 13-16. Brak informacji o regionie w jakim stanowisko się znajduje i koordynat GPS, czyli informacji, które są obecnie standardem w opisie stanowisk.

p. 24, Tab. 1. Brak podziału na rodziny, podrodziny i szczepy co byłoby pomocne ze względu na brak tego podziału w pracy #2.

p. 25, fig. 2. Brak informacji w podpisach, który gatunek należy do której rodziny (takie informacje są w podpisach do fig. 4 na p. 33).

p. 27. Brak cytowania twórcy konceptu „benthic Island” tj. Kauffman (1978, 1982).

p. 33, fig. 4. Korzystne by było umiejscowienie skrótów nazw typów ultrastruktury na figurze, w szczególności tam gdzie szkielet jest dwuwarstwowy.

p. 41. W referencji Koči et al. (2019) brakuje Abhandlungen w nazwie czasopisma.

p. 48. W referencji Vinn (2007) und powinno być z małej litery, a w Abhandlungen L powinno być małą literą.

p. 60, fig. 3. Brak nazw taksonów przedstawionych na ilustracji.

p. 63. Autorzy kategorycznie stwierdzili, że: “the ecology of *Tubularia* in no way resembles that of *Protulophila gestroi*” jednak nie wyjaśnili na czym polega ta zasadnicza różnica.

p. 72. Błąd w referencji #28, należy przypuszczać, że Sabellidae nie jest autorem tej pracy.

p. 121. W zdaniu “The tube of the Recent *Glomerula piloseta*, the only extant tube-dwelling sabellid...” brakuje słowa “calcareous” jako że inne sabellidy również budują rurki tyle, że z innych materiałów.

p. 131, Tab. 1. Dla rodziny Filograninae są użyte dwa różne znaki (asterisk sześcioramienny i gwiazdka pięcioramienna).

Figury w pracy #4. Chociaż figury w tej pracy są dobrej jakości to jednak brak na nich objaśnień, np. skrótów typów ultrastruktur a w szczególności u okazów z dwoma lub trzema ich typami.

Uzasadnienie wniosku

W podsumowaniu, rozprawę doktorską mgra Jakuba Słowińskiego oceniam wysoko. Niewielkie usterki czy niedociągnięcia, zwłaszcza redakcyjne, nie umniejszają wartości pracy. Kandydat podjął się wszechstronnego opracowania trudnej grupy skamieniałości i opierając się na własnych obserwacjach i danych literaturowych sformułował oryginalne hipotezy badawcze oraz jej założenia. Następnie, umiejętnie wykorzystując szerokie spektrum metod (m.in. SEM, SEM-EDS, microCT, spektroskopia ramanowska) szczegółowo je w pracy przeanalizował, przedyskutował a następnie wyciągnął wnioski. Wyniki naukowe odpowiadają założonym celom badawczym a wyciągnięte wnioski są uprawnione. Doktorant wykazał się bardzo dobrą znajomością wiedzy teoretycznej jak i warsztatem naukowym oraz umiejętnie zaprezentował wyniki swoich badań. Treść dysertacji została opublikowana w wiodących czasopismach paleontologicznych (APP, Lethaia) oraz w tzw. „megajournals” (PLoS ONE, PeerJ) o stosunkowo wysokim impact factorze. Rozprawa bezspornie wykazuje możliwości Doktoranta do prowadzenia samodzielnej pracy naukowej.

Wniosek

Z całym przekonaniem stwierdzam, że rozprawa doktorska Pana mgra Jakuba Słowińskiego pt. „Środkowo- i górnajurajskie wieloszczety osiadłe Polski ” spełnia w pełni wymogi art. 187. ust. 1. i 2. Ustawy z dn. 20.07.2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1668 ze zm.) w zakresie szerokiej wiedzy ogólnej doktoranta, umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy naukowej, jak również przedmiotu rozprawy, którym jest oryginalne rozwiązanie problemu naukowego przy zastosowaniu wyników własnych badań. Niniejszym wnioskuje do Rady Naukowej Instytutu Nauk o Ziemi Wydziału Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Śląskiego o dopuszczenie Pana mgra Jakuba Słowińskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego. Jednocześnie wnoszę również o nagrodzenie ocenianej rozprawy.

Z poważaniem

Dr hab Andrzej Kaim, prof. IPal PAN

Literatura cytowana w recenzji

- Kauffman, E.G. 1978. Benthic environments and paleoecology of the Posidonienschiefer (Toarcian). *Neues Jahrbuch für Geologie und Palaeontologie Abhandlungen* 157: 18–36.
- Kauffman, E.G. 1982. The community structure of “shell island” on oxygen depleted substrates in Mesozoic dark shales and laminated carbonates. In *Cyclic and event stratification*. Edited by G. Einsele and A. Seilacher. Springer, Berlin, Germany, pp. 502–503.
- Kupriyanova, E.; ten Hove, H.A.; Rouse, G.W. 2023. Phylogeny of Serpulidae (Annelida, Polychaeta) Inferred from Morphology and DNA Sequences, with a New Classification. *Diversity* 15: 398.