

Łódź, dnia 19 kwietnia 2024 r.

dr hab. Anna Drozd, prof. UŁ
Katedra Zoologii Bezkręgowców
i Hydrobiologii
Uniwersytet Łódźski

**Recenzja osiągnięć Pana dr Krzysztofa Hryniewicza ubiegającego się o nadanie
stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych
w dyscyplinie Nauk o Ziemi i środowisku
na podstawie cyklu publikacji pt. „Zapis kopalny i ewolucja małży źródeł węglowodorowych”**

Podmorskie ekosystemy niezależne od fotosyntezy odkryto 40 lat temu. Była to olbrzymia naukowa sensacja, która uruchomiła intensywne poszukiwanie w oceanach miejsc uwalniania metanu i siarkowodoru - kominów hydrotermalnych (ang. hydrothermal vents) oraz źródeł węglowodorowych (ang. cold seeps). Podjęto badania zespołów organizmów typowych dla tych środowisk, złożonych głównie z wieloszczetów takich jak *Riftia pachyptila* z rodziny Siboglinidae, mięczaków (np. małży *Caloptogena* sp. oraz *Bathymodiolus* sp.) i ramienionogów. Szczególne zainteresowanie wzbudziły zróżnicowane interakcje pomiędzy fauną a bakteriami chemotroficznymi (od pełnej symbiozy, zmiany planu budowy ciała i pełnego uwstecznienia przewodu pokarmowego zwierząt, po zależności nieobligatoryjne). Dopiero po odkryciu fauny symbiotycznej żyjącej przy kominach hydrotermalnych, ustalono, że w podobny sposób odżywiają się znane wcześniej bezkręgowce zasiedlające masowo strefy występowania siarkowodoru, na przykład namorzyny i zanieczyszczone materią organiczną dna fiordów. Analogicznie zespoły organizmów wykryto również na zwłokach walen i zatopionym drewnie. Niedługo po odkryciu współczesnych ekosystemów opartych na chemosyntezie pojawiły się pierwsze publikacje opisujące stanowiska kopalne o podobnym charakterze. Były to reinterpretacje zapisu kopalnego z wcześniej opisywanych lokalizacji oraz wyniki nowych badań terenowych prowadzonych w strefach styku płyt skorupy ziemskiej. Zgromadzone materiały paleontologiczne stopniowo przybliżały przebieg ewolucji związanych z nimi zespołów organizmów, zawierających zarówno endemiczne formy, funkcjonujące w oparciu o energię wyzwalaną w procesie utleniania siarczku jak i towarzyszącą im faunę detrytusożerców i drapieżników. Do tego nurtu paleontologii należą prace badawcze, przedstawione jako osiągnięcie naukowe zatytułowane „Zapis kopalny i ewolucja małży źródeł węglowodorowych” dołączone do wniosku doktora Krzysztofa Hryniewicza o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauk o Ziemi i środowisku.

Głównym zadaniem, jakie realizował Habilitant, była dokumentacja kopalnych źródeł węglowodorowych i makroskamieniałości bezkręgowców tych środowisk. Celami szczegółowymi kolejnych jego prac było rozpoznanie zapisu kopalnego i potwierdzenie genezy izolowanych ciał węglanowych poprzez analizy petrograficzne i geochemiczne, badania taksonomiczne małży (także ze zbiorów muzealnych), umiejscowienie poszczególnych faun w stratygrafii i poznanie przebiegu ewolucji gatunków związanych ze źródłami węglowodorowymi.

W swoich publikacjach Habilitant zestawiał i zinterpretował wszystkie znane stanowiska kopalnych źródeł węglowodorowych datowane na okres od syluru do plejstocenu wraz z ich fauną, składającą się z małży, ślimaków i ramienionogów. Wskazał okresy ze słabym zapisem kopalnym oraz dysproporcje

w zakresie lokalizacji geograficznej stanowisk. Określenie luk w zapisie kopalnym ułatwiło wytypowanie obszarów, które wymagają dalszych badań. W kolejnych pracach doktor K. Hryniewicz udokumentował występowanie małży w źródłach węglowodorowych paleozoicznych (stanowisko Kopiec Hollarda w Maroku), mezozoicznych (Nowa Ziemia) oraz kenozoicznych (Spitsbergen, Cuszima). Stanowisko z Maroka jest najstarszym kopalnym źródłem węglowodorowym, z którego fauna małży została dobrze poznana. Przedstawiona w pracach Habilitanta identyfikacja stanowisk fauny jako zespołów związanych z kopalnymi źródłami węglowodorowymi oparta jest na szczegółowych badaniach geochemicznych węglanów: składzie izotopowym (negatywny wskaźnik $\delta^{13}C$) oraz obecności biomarkerów, które świadczą o powstawaniu węglanów w wyniku anaerobowego utleniania metanu (AOM).

Wkład doktora K. Hryniewicza w taksonomię kopalnych małży polega na kompleksowym opracowaniu światowej fauny kredowych i paleogeńskich Thyasiridae z kopalnych źródeł węglanowych (publik. 6). Rodzina Thyasiridae znana jest od Jury; współcześnie występuje tylko na dużych głębokościach. Małże te żyją zagrzebane w osadach zawierających siarczki, które są źródłem energii dla chemosyntetyzujących bakterii znajdujących się w płatach skrzekowych. W zapisie kopalnym pojawiają się najpierw przy źródłach węglanowych, co można wiązać z korzystnymi, w porównaniu z resztą oceanu, warunkami wytrącania węglanów w takich siedliskach. Habilitant ustalił, że w materiałach pochodzących z badanego okresu występują 3 rodzaje Thyasiridae (*Conchocele*, *Maorithyas* i *Thyasira*), uporządkował taksonomię i opisał dwa nowe gatunki z tej grupy. Udokumentował, że Thyasiridae nie wykazywały zmian różnorodności w okresach mezozoicznych i kenozoicznych epizodów anoksycznych (OAE), co skłoniło go do wniosku, że badana rodzina wyewoluowała w głębinach oceanicznych i od początku była zależna od symbiontów.

Wkład doktora K. Hryniewicza w zrozumienie ewolucyjnych procesów kształtujących faunę źródeł węglowodorowych polegał na wykazaniu, że małże stanowiły jej istotny element od środowego paleozoiku, a w kolejnych okresach geologicznych ich znaczenie w tych środowiskach się zwiększało kosztem ramienionogów (publik. 2). Habilitant szczegółowo zbadał materiał małżowy (Modiomorphidae i Solemyidae) ze stanowiska Kopiec Hollarda w Maroku i na podstawie dużych rozmiarów muszli, morfologii sugerującej semi-infaunalny tryb życia oraz masowości występowania wywnioskował, że małże mogły pozyskiwać energię od chemoautotroficznych symbiontów. Z kolei analiza muzealnych materiałów pochodzących z jurajskich i kredowych węglanów Nowej Ziemi (publik. 3) pozwoliła mu na interpretację jednego z niewielu znanych stanowisk tego wieku w wysokich szerokościach geograficznych, którego faunę tworzyły głównie tzw. „gatunki tła” typowe dla szelfu oraz mniej liczne ślimaki (Hokkaidoconchidae) i małże (Solemyidae i Nucinellidae) związane ze źródłami wodorowęglanowymi. Publikacje 4 i 5 dotyczą nieco młodszych (paleocen) skamieniałości ze Spitzbergenu, w których obok małży chemosymbiotycznych (Solemyidae i Thyasiridae) występują bardziej różnorodne taksony niechemosymbiotyczne. Na podstawie analizowanego materiału i literatury Habilitant przedyskutował rozmieszczenie stratygraficzne rodzajów wchodzących w skład badanej fauny oraz stwierdził, że dla kopalnych mięczaków związanych ze źródłami wodorowęglanowymi charakterystyczne są szerokie zasięgi paleogeograficzne, a niektóre elementy tych faun nie zmieniały się od mezozoiku do kenozoiku. Ostatnia publikacja (7) dotyczy faun z miocenijskich osadów na Cuszimie (Japonia), interpretowanych przez Habilitanta jako zbiorowiska związane ze źródłami węglowodorowymi. Małże reprezentowane są tam głównie przez grupy uzależnione od symbiontów wykorzystujących siarczki i metan - stwierdzono rodziny Bathymodiolidae, Vesicomysidae, Lucinidae oraz Provannidae. Stanowiska dokumentują wyraźną przemianę faun małżowych w źródłach węglowodorowych kenozoiku w porównaniu z faunami mezozoicznymi zdominowanymi przez Thyasiridae, Solemyidae i Nucinellidae.

Po zapoznaniu się z publikacjami wchodzącymi w skład osiągnięcia stwierdzam, że ich spójność tematyczna nie budzi żadnych zastrzeżeń. Wszystkie publikacje dotyczą zapisu kopalnego (sylur

- plejstocen) małży (rodziny Modiomorfidae, Solemyidae, Bathymodiolidae, Thyasiridae, Vesicomyidae) w środowiskach źródeł węglowodorowych. Tytuł bardzo dobrze obrazuje zakres tematyczny osiągnięcia.

Na osiągnięcie składa się siedem publikacji: 1 rozdział w monografii, dwa artykuły w czasopiśmie *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, dwa w *Acta Palaeontologica Polonica* oraz po jednym tekście w *Journal of Systematic Palaeontology* i *Geological Magazine*. Publikacje w czasopismach naukowych są wieloautorskie (od 4 do 10 autorów), a doktor K. Hryniewicz jest w nich pierwszym autorem oraz autorem korespondencyjnym. W przypadku rozdziału w monografii jest jedynym autorem. Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce umożliwia nadanie stopnia doktora habilitowanego na podstawie "pracy zbiorowej, jeżeli opracowanie wydzielonego zagadnienia jest indywidualnym wkładem" habilitanta. Na podstawie podpisanych przez współautorów oświadczeń stwierdzam, że rola Habilitanta we wszystkich pracach była wiodąca i obejmowała zarówno opracowanie koncepcji badań, formułowanie hipotez, preparację skamieniałości, analizy taksonomiczne kopalnych małży jak i przygotowanie manuskryptów. Doktor K. Hryniewicz uczestniczył także w poszukiwaniach archiwalnych materiałów w kolekcjach muzealnych, zbieraniu nowych materiałów ze Svalbardu oraz w interpretacji danych petrograficznych i izotopowych. Autorem-seniozem w 4 publikacjach jest prof. A. Kaim, z Instytutu Paleobiologii PAN w Warszawie. W ramach osiągnięcia znajdują się prace taksonomiczne (publikacje nr. 5 i 6) oraz publikacje zawierające szczegółowe opisy pojedynczych stanowisk występowania kopalnych źródeł węglowodorowych i ich fauny wraz z interpretacją ewolucyjną (2,3,4,7). Uwzględnione w osiągnięciu publikacje ukazały się w cenionych czasopismach naukowych, których IF wynosi zgodnie z rokiem opublikowania od 1,68 (APP) do 2,656 (GM), łącznie 13,6. Na liście czasopism MEiN z 2023 roku wszystkie te czasopisma miały przyznane 100 pkt. Pod względem współczynnika wpływu 3 publikacje znajdują się w czasopismach należących do tzw. TOP 10%, pozostałe mieszczą się w górnym kwartyle tego rankingu. Otwierająca cykl prac publikacja Hryniewicz, K. 2022. „*Ancient Hydrocarbon Seeps of the World*” może być uznawana za artykuł przeglądowy, oparty na kwerendzie literatury, który ukierunkował kolejne prace badawcze autora. Pomimo dużej wartości zestawień tabelarycznych przedstawionych w tej publikacji, dziwi mnie pozostawienie tych informacji bez szerszego komentarza i dyskusji. Być może okrojona forma tego doniesienia wynikała z układu i zawartości innych rozdziałów monografii *Ancient Hydrocarbon Seeps* wydawnictwa Springer (red. Kaim A., Cochran J.K. and Landman N.H.).

Analiza treści wszystkich publikacji, jak i współczynniki naukometryczne pozwalają uznać osiągnięcie doktora K. Hryniewicza za znaczące w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, a szczególnie w reprezentowanej dyscyplinie Nauki o Ziemi i środowisku.

Ocena pozostałego dorobku naukowego

Na dorobek naukowy doktora K. Hryniewicza, opublikowany po uzyskaniu stopnia doktora, składa się poza pracami włączonymi do osiągnięcia, 6 rozdziałów w monografiach (w tym 4 rozdziały w książce *Ancient Hydrocarbon Seeps* z serii *Topics in Geobiology* pod redakcją A. Kaima, J.K. Cochran i N.H. Landmana) oraz 11 artykułów naukowych, które ukazały się w renomowanych czasopismach z listy JCR. W tym okresie powstało także 15 doniesień konferencyjnych (w tym 4 postery); Habilitant był pierwszym autorem w dziesięciu z nich. W większości wspomnianych publikacji Habilitant jest wierny tematyce przedstawionej w osiągnięciu i analizuje kopalne fauny morskie z epoki mezozoicznej, głównie z ekosystemów zależnych od chemosyntezy. Te zagadnienia związane były z projektem NCN OPUS *Wpływ paleoceńsko-eoceńskiego maksimum termicznego na ewolucję ekosystemów oceanicznych zależnych od chemosyntezy*, którym Habilitant kierował w latach 2015 – 2019, oraz jego udziałem w projekcie Japan Society for the Promotion of Science (JSPS) *Charakterystyka paleoceńskich zbiorowisk zatopionych*

42 635 44 41

Banacha 12/16, 90-237 Łódź
anna.drozd@biol.uni.lodz.pl

biol.uni.lodz.pl

drewna i ich znaczenie ewolucyjne. Według bazy World Register of Marine Species doktor K. Hryniewicz jest autorem trzech nowych gatunków kopalnych małży. Jest on także współautorem opracowań dotyczących mięczaków karpackich skał osadowych w Polsce i w Ukrainie. A zatem, znaczna część prac wchodzących w skład pozostałego dorobku Habilitanta dotyczy systematyki i paleoekologii kopalnych małży i ślimaków.

W roku 2022 w publikacjach doktora K. Hryniewicza pojawił się nowy nurt badań dotyczący otolitów należących do kredowych ryb i statolitów głowonogów. Obie wymienione struktury, otolity i statolity, pełnią zbliżoną funkcję związaną ze zmysłem równowagi u zwierząt, a ich budowa (węglan wapnia i białka) sprawia, że stanowią swoiste archiwum dotyczące warunków wzrostu organizmu, a co istotne dla paleontologów – dobrze zachowują się w stanie kopalnym. Praca badawcza Habilitanta i współpracowników polegała między innymi na zidentyfikowaniu statolitów u wczesnokredowych Cephalopoda i porównaniu ich ze współczesnymi statolitami dziesięciornic (Decabrachia). Uzyskane wyniki stanowią znaczny wkład w poznaniu ewolucji głowonogów, szczególnie rodziny Idiosepiidae. Autorzy wykazali, że analizy morfologii statolitów mogą być wygodnym narzędziem w interpretowaniu filogenezy głowonogów. Znaczącym osiągnięciem zespołu było także opisanie na podstawie otolitów nowych gatunków ryb żyjących we wczesnej kredzie (stanowisko Wąwał, koło Tomaszowa Mazowieckiego). Znaczenie tego odkrycia polega na lepszym poznaniu zachodzącej w tym okresie radiacji ryb doskonałokostnych (*Teleostei*). Wskazuje także na ważną, zachodzącą w tym czasie zmianę w ekosystemach morskich, polegającą na zmniejszeniu roli głowonogów na korzyść ryb.

Osiągnięcia naukowe doktora K. Hryniewicza zostały zauważone przez środowisko naukowe, czego wyrazem jest przyznanie mu Stypendium Naukowego Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego dla Wybitnych Młodych Naukowców (lata 2018 – 2021). Obecnie habilitant jest wykonawcą w projekcie NCN OPUS *Pochodzenie i nagła dywersyfikacja mięsożernych ślimaków z grupy neogastropodów: przemiany w faunach ślimakowych na przełomie kredy wczesnej i późnej* kierowanym przez prof. Andrzeja Kaima.

Według bazy Web of Science w momencie składania wniosku prace Habilitanta były cytowane 410 razy (335 bez autocytowań), a Indeks Hirscha wynosi 13. Trzeba więc uznać, że doktor K. Hryniewicz ma dorobek publikacyjny na dobrym poziomie, a całość jego działalności naukowej znacznie wykracza poza zakres przedstawiony w osiągnięciu.

Aktywność naukowa realizowana w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej

Doktor K. Hryniewicz, zatrudniony obecnie w Instytucie Paleobiologii PAN, kilkakrotnie realizował badania naukowe podczas zagranicznych staży (Królewskie Muzeum Historii Naturalnej w Sztokholmie (12 dni), Uniwersytet w Joetsu, Japonia (14 dni) oraz międzynarodowych wyjazdów badawczych. Aktywności te były finansowane w ramach międzynarodowego programu SYNTHESYS (EU) oraz Scientific Research (Japan Society for Promotion of Science). Wynikiem współpracy międzynarodowej Habilitanta są publikacje przygotowane m.in. razem z prof. Hansem Arne Nakremem, prof. Kazutaki Amano oraz dr Steffenem Kielem – czołowymi ekspertami w zakresie kopalnych mięczaków występujących w ekosystemach zależnych od chemosyntezy. Do ważnych doświadczeń współpracy międzynarodowej Habilitanta trzeba zaliczyć wyprawę terenową na Spitzbergen (lato 2015), organizowaną w zespole polsko-brytyjsko-norwesko-szwedzkim. Wspomniane aktywności wypełniają postawiony w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Art. 219, p. 1, podpunkt 3) warunek wykazania się „istotną aktywnością naukową (...) w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej”. Dodatkowo, trzeba podkreślić, że doktor K. Hryniewicz odbywał studia doktoranckie w Muzeum Historii Naturalnej przy Uniwersytecie w Oslo, gdzie obronił doktorat

42 635 44 41

Banacha 12/16, 90-237 Łódź

anna.drozd@biol.uni.lodz.pl

biol.uni.lodz.pl

(*Palaeontology of latest Jurassic-earliest Cretaceous hydrocarbon seeps from central Spitsbergen, Svalbard*), a następnie pracował naukowo przez 3 miesiące.

Podsumowując, znacząca część naukowej aktywności Habilitanta odbywała się w zagranicznych instytucjach naukowych, w międzynarodowych zespołach oraz we współpracy z czołowymi badaczami kopalnej fauny źródeł węglanowych. Jego doświadczenie i osiągnięcia w zakresie umiędzynarodowienia badań naukowych oceniam bardzo wysoko.

Osiągnięcia dydaktyczne, organizacyjne oraz popularyzujące naukę

W przeszłości, na ocenę wniosków o przyznanie habilitacji, pewien wpływ miały osiągnięcia w zakresie dydaktycznym, organizacyjnym oraz popularyzującym naukę. Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce nie stawia takich wymagań, ale ponieważ w autoreferacie Habilitant wymienił swoje dokonania, to krótko się do nich odniosę.

Po pierwsze, ze względu na zatrudnienie w jednostkach badawczych doktor K. Hryniewicz miał niewielki kontakt z pracą dydaktyczną. W swoim autoreferacie umieścił informacje o prowadzeniu warsztatów dla młodzieży w wieku licealnym i dwukrotnym wygłoszeniu referatów dla studentów na Wydziale Geologii UW. Większą aktywność wykazał w obszarze opieki naukowej nad studentami - obecnie jest promotorem pomocniczym dwojga doktorantów Szkoły Doktorskiej BioPlanet przy MIZ PAN w Warszawie.

W obszarze działalności organizacyjnej Habilitant wskazał, że jako członek komitetu organizacyjnego przygotowywał międzynarodowe warsztaty „1st International Workshop of Hydrocarbon Seep and Cognate Communities, 13–17 June 2016, Warsaw, Poland”, które odbyły się w Instytucie Paleobiologii PAN. Był także współautorem wystawy czasowej *Po ciemnej stronie oceanów/On the dark side of the oceans*, która towarzyszyła temu wydarzeniu. Na pograniczu aktywności organizacyjnej i naukowej znajduje się także wieloletnia działalność redakcyjna doktora K. Hryniewicza. W latach 2016–2020 pełnił obowiązki redaktora czasopisma Polish Polar Research (IF 1,06), a od 2020 roku redaguje Acta Palaeontologica Polonica (IF 1,68).

Opublikowanie dwóch artykułów popularnonaukowych (w jednym jako współautor) oraz przeprowadzenie zajęć o tematyce paleontologicznej dla dzieci, to wkład doktora K. Hryniewicza w popularyzację nauki. W tym obszarze, aktywność Habilitanta nie jest imponująca. Pozostaje mieć nadzieję, że na dalszym etapie kariery naukowej doktor K. Hryniewicz będzie bardziej zaangażowany w popularyzując paleontologii szczególnie wśród młodzieży - przyszłych studentów wydziałów geologicznych i biologicznych. Bardzo do tego zachęcam, gdyż tematyka podejmowana w publikacjach naukowych Habilitanta ma duży potencjał w tym zakresie.

Podsumowanie

Po zapoznaniu się z dokumentami dołączonymi przez doktora K. Hryniewicza do wniosku o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku, oraz analizie jego dorobku publikacyjnego i innych aktywności naukowych, z pełnym przekonaniem stwierdzam, że Habilitant spełnia wymogi ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, z późniejszymi zmianami. W pełni popieram jego wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Anna Drozd