

Instytut Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska
Wydział Nauk Przyrodniczych
Uniwersytet Śląski w Katowicach
ul. Bankowa 9, 40-007 Katowice

Recenzja pracy doktorskiej **mgr. Błażeja Bojarskiego** pt. "Tafonomia żywic kopalnych w oparciu o dane ichnologiczne i paleobiologiczne" przygotowanej w Uniwersytecie Gdańskim na Wydziale Biologii pod kierunkiem dr hab. Jacka Szwedo, prof. UG

W dniu 10 czerwca 2025 otrzymałem do recenzji rozprawę doktorską mgr. Błażeja Bojarskiego w formie elektronicznej. Manuskrypt ma nietypową postać i wyczerpuje w znacznym stopniu dopuszczalne przez art. 187 ust. 1 i 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.) formy prezentacji osiągnięcia. Spełnia formalne wymagania.

Podstawą ubiegania się o otrzymanie stopnia doktora nauk biologicznych jest cykl czterech prac naukowych z których tylko jedna jest opublikowana, a pozostałe to manuskrypty będące na różnych etapach prac redakcyjnych. Zarówno opublikowana praca (20 pkt.) jak i dwa pozostałe manuskrypty zostały złożone w cenionych przez paleontologów czasopismach (100 pkt, 70 pkt.), chociaż MNiSW w swojej punktacji czasopism ich nie docenia.

Przewodnim tematem cyklu jest tafonomia (gr. *taphos* – pogrzeb, mogiła; *nomos* – prawo) czyli nauka badająca pośmiertne losy szczątków organicznych, zarówno współczesnych jak i kopalnych (skamieniałości). Prekursorem tego kierunku w paleontologii był rosyjski paleontolog Ivan A. Efremov. Być może, nie bez znaczenia w tym kontekście jest fakt, że Efremov oprócz wielu publikacji paleontologicznych był także cenionym autorem powieści science fiction.

Tafonomia jest współcześnie szeroko wykorzystywana w sporządzaniu raportów, analiz, ekspertyz oraz opinii zarówno z zakresu nauk sądowych, prawnych jak i paleontologii. Jest dziedziną nauki będącą na pograniczu biologii i geologii. Często jest porównywana do systemu sit, w którym każde z nich zatrzymuje określoną ilość informacji. Celem badań

paleontologicznych jest rekonstrukcja stanu wyjściowego/pierwotnego (konkretnego siedliska, później tanatocenozy) mająca za podstawę analiz jedynie końcowy rezultat (oryktocenoza, ostateczne kolekcja) całego procesu „przesiewania”. Tafonomia przeistacza paleontologię. poprzez wykorzystanie różnych danych, w naukę historyczno-ewolucyjną. Zwykle podstawą wnioskowania są skamieniałości organizmów w postaci odcisków, a w przypadku żywic kopalnych inkluzje.

Mgr Błażej Bojarski w niektórych swoich analizach tafonomicznych [*Early Miocene coastal taphonomy: piddock and barnacle inclusions from Chiapas amber (simojovelite)* (Bojarski B.*, Cierocka K., Szwedo J.)] wykorzystuje tradycyjnie inkluzje. W pozostałych rekonstrukcjach historii żywic kopalnych skorzystał ze ścieżki równie często używanej w paleontologii i geologii czyli badania ichnoskamieniałości. Definiowanych jako „... ślady działalności organizmów zachowane w materiale kopalnym, które stanowią zapis zachowań i interakcji biotycznych pomimo braku zachowanego ciała organizmu.”.

Wykorzystywanie ichnoskamieniałości nie jest ani nowym ani odkrywczym podejściem czy to do poznania organizmów żywych czy też całych paleocenoz. Metoda ta jest szczególnie przydatna do tropienia życia na naszej planecie i nie tylko. Ichnoskamieniałościami są prążkowane formacje żelaziste = Banded Iron Formations (BIFs) będące rezultatem zakwitów organizmów autotroficznych w Archaiku i Proterozoiku. Podobną wiedzę czerpiemy o stromatolitach. Dzięki niej wiele możemy się dowiedzieć o wczesnych etapach życia na Ziemi. Szkielety, pancerze to znacznie późniejszy kambryjski wynalazek. Co jeszcze bardziej interesujące na niektóre zagadnienia podnoszone w recenzowanej dysertacji zwracali już uwagę autorzy wydanej po polsku, a nie cytowanej, niedużej pracy „Inkluzje w żywicach kopalnych i współczesnych (aspekt tafonomiczny i paleontologiczny)” [Zherikhin i inni, 2009].

Mgr Błażej Bojarski w manuskrypcie swojej pracy doktorskiej postanowił przedstawić wyniki swoich badań w kolejności odpowiadającej aktualnemu stanowi przygotowania artykułów do publikacji (złożona do redakcji; złożona po recenzjach, złożona zaakceptowana, ostatnia – opublikowana). Moim zaś zdaniem kolejność powinna determinować poruszana w nich tematyka. W publikacjach 2-4 analizowane są konkretne przypadki, bądź to zachowane inkluzje, bądź ichnoskamieniałości. Ostatnia z prac (w cyklu pierwsza) ma ambicje podsumować i uogólnić niektóre procesy związane z losem żywic kopalnych. Obejmuje ona

też najszersze spektrum badanego materiału i w tej kolejności, uznanej przeze mnie za bardziej odpowiednią, omówię dorobek Doktoranta.

Wspominana już wcześniej praca „*Early Miocene Coastal Taphonomy: Piddock and Barnacle Inclusions from Simojovelite (Chiapas amber)*” to jedyna z cyklu artykułów, której podstawą analizy są inkluzje. Opisany jest rzadki przypadek, zachowania inkluzji pąkli i małży morskich w żywicach kopalnych z młodego bursztynu meksykańskiego. Analizy tafonomiczne przeprowadzone przez autorów dodatkowo potwierdzają wcześniejszą hipotezę, że drzewa wymarłych gatunków (*Hymenaea*) będące źródłem żywicy, rosły w pobliżu płytkiej, ciepłej laguny. Zarośla były na tyle blisko brzegu, że pąkle zachowały się *in situ*. W oparciu o bardzo licznie inkluzje skałotoczy (podrodzina Martesiinae, Pholadidae) po raz pierwszy szczegółowo opisano tafonomię organizmów morskich w tej meksykańskiej żywicy.

W bursztynie z Chiapas w jednej z bryłek odnotowano syninkluzję *Teredolites clavatus*. Okazuje się, że tego typu ichnoskamieniałości spotykane są już w ponad 100 mil lat starszym bursztynie libańskim, artykuł pt. „*Teredolites clavatus borings in fossil resins and its significance – a new data from Cretaceous Lebanese amber*” (Bojarski B., Cierocka K., Azar S., Szewdo J.). W pracy tej z jednej strony znajdujemy potwierdzenie kluczowego znaczenia ichnoskamieniałości do odtworzenia, poprzez analizy tafonomiczne, badanych paleocenoz. Z drugiej zaś strony można się przekonać o całkowitej nieprzydatności tego typu struktur do prognozowania wieku żywic kopalnych. Najlepiej ilustruje to zamieszczona tabela, w której mamy przegląd 13 złóż bursztynu od wczesnej kredy do miocenu i co ciekawe w większości z nich odnotowano ten sam ichnogatunek *Teredolites clavatus*.

Artykuł pt. „*Ichnotaxonomy of new boring taxa: linking insect activity and fossil resins Formation*” (Bojarski B.*, Cierocka K., Szewdo J. 2025) różni się od poprzednich manuskryptów tym, że jest już opublikowany. Jest opisem i analizą unikatowego okazu, który posłużył do wykazania, że istnieją możliwości udokumentowania zależności między aktywnością owadów a genezą złóż żywic kopalnych. Skamieniałości tego typu pozwalają scalić informacje paleobotaniczne (dotyczące drzewa i żywicy) z danymi paleontologicznymi (ślady aktywności owadów ksylofagicznych) i petrologicznymi. To z kolei wzbogaca rekonstrukcję paleośrodowiska lasów bursztynowych.

Do omawianych powyżej trzech prac nie mam zastrzeżeń co do formy i treści. Inaczej wygląda sytuacja w ostatniej pracy wchodzącej w skład cyklu.

Podana przez Doktoranta jako pierwsza publikacja - Bojarski B.*, Cierocka K., Szwedło J. *Ichnofossils of fossil resins and the taphonomical model of their distribution*) - z ocenianego cyklu, w istocie jest manuskrypcem. Zgodnie z tym co pisze mgr Bojarski jest „...kompleksowym ujęciem znaczenia skamieniałości śladowych zachowanych zarówno w żywicach kopalnych, jak i na ich powierzchni, dla rekonstrukcji dróg transportu żywicy oraz procesów powstawania złóż żywic, w szczególności bursztynu bałtyckiego...”. Jednak przed przystąpieniem do tego procesu Doktorant dokonał przeglądu i opisów nowych materiałów, głównie z bursztynu bałtyckiego. W tej części artykułu dopuszcza się dość istotnych uchybień w “sztuce”, np. przy już opisanych taksonach w ogóle nie wymienia materiału, które opracował ani numerów bryłek. Przykładowo ma to miejsce przy deskrypcji *Apectoichnus longissimus*, *A. lignummasticans*. Z kolei przy opisach nowych gatunków np. przy *Petroxestes balticum* ichnosp. nov. podany jest tylko „Type specimen: MAIG 7227”, podczas gdy ta ichnoinkluzja występuje w “Baltic and Lublin amber”. Podobną sytuację obserwujemy w przypadku *Gastrochaeonolites succini* ichnosp. nov. Uzasadnienia takiego postępowania nie znajduję w materiałach i metodach.

Analizując dalej warsztat Doktoranta-taksonoma mam jeszcze kilka zdziwień. Dotyczą one kilku decyzji taksonomicznych, których podjęcie było konieczne a w efektach brak konsekwencji. O ile z wydzieleniem ichnotaksonów (których zdefiniowanie moim zdaniem jest dużo trudniejsze) mgr Błażej Bojarski nie ma trudności z opisem, jak i nadawaniem gatunkom czy wyższym kategoriom konkretnych nazw, to w przypadku inkluzji ogranicza się jedynie do licznych morfotypów. W opisach jednych ichnofosylii poczynając od rodzin, a kończąc na rodzajach podaje taksony typowe, gdy w innych przypadkach przy opisie nowej rodziny tej procedury nie stosuje. Skąd te różnice w deskrypcjach poszczególnych kategorii, jaki kodeks nomenklatury jest zastosowany i czy podane opisy są zgodne z zaleceniami kodeksu ?

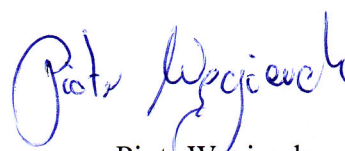
Wracając do tego co najcenniejsze w tym manuskrypcie i pracy doktorskiej, to zaproponowany przez mgr. Błażeja Bojarskiego ogólny model tafonomiczny dystrybucji bursztynu. Integruje on dane paleontologiczne i sedimentologiczne z różnych źródeł i epok. Wyróżniono dwa scenariusze depozycji bursztynu: Wykazano, że morskie ślady bioerozji mogą pełnić rolę skamieniałości przewodnich w rekonstrukcjach paleośrodowiskowych. Redeponowane (przemieszczone wtórnie) żywice ulegają procesom zmniejszającym ilość i jakość zachowanych informacji paleobiologicznych – erozja i abrazyjne obtaczanie bryłek prowadzą do uszkodzenia, a nawet całkowitego usunięcia inkluzji w zewnętrznych warstwach

żywicy. Ciekawym w tym kontekście byłoby przeanalizowanie wniosków zaproponowanych przez Zherikhina, Sukaczową i Kulicką (2009) o co najmniej dwóch etapach tafocenoz w bursztynach, „miedzy nimi czasowego zachowania żywicy w glebie” oraz depozytach różnowiekowych żywic w tej samej wtórnej oryktocenozie.

Podsumowując osiągnięcia Doktoranta przedwcześnie można mówić o sukcesie publikacyjnym mgr. Błażeja Bojarskiego. Jestem jednak przekonany, że będzie to miało miejsce później gdyż jest on we wszystkich czterech artykułach pierwszym i korespondencyjnym autorem. Jego udział w przygotowaniu wieloautorskich publikacji jest także znaczny i przewyższa wkład innych uczestników procesu badawczego i redakcyjnego, w tym promotora. Przy omawianiu artykułów nie podkreśliłem kilku ważnych osiągnięć Doktoranta, na które składają się - doprecyzowanie niektórych określeń, wprowadzenie nowych pojęć (np. ichnocenoza (resinites)). Dzięki tym zabiegom łatwiej jest opisać i zrozumieć procesy tafonomiczne, którym podlegają żywice kopalne. Tym samym zrealizować główny cel tego typu badań: poznać i opisać, na ile to możliwe paleocenozy z którymi związane były żywice. Temu też celowi służy także bardzo profesjonalnie przygotowany suplement, ukazuje on jak bogata jest wiedza mgr. Błażeja Bojarskiego w zakresie "Tafonomia żywic kopalnych ..."

Ocena końcowa

Dysertację jako całość oceniam jednoznacznie pozytywnie i stwierdzam, że przedmiotem rozprawy doktorskiej przedstawionej przez **mgr. Błażeja Bojarskiego** jest oryginalne rozwiązanie problemu naukowego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplinie nauk biologicznych. Potwierdza ona zarówno ogólną jak i praktyczną wiedzę kandydata w zakresy biologii, paleontologii jak i geologii oraz chemii. Doktorant wykazał się wiedzą teoretyczną w zakresie wykonywanych badań oraz umiejętnością samodzielnego planowania i prowadzenia pracy naukowej. Uwagi edytorskie, polemiczne pytania nie umniejszają wartości rozprawy. Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska spełnia warunki określone w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023 poz. 742 ze zm.) – art. 187.



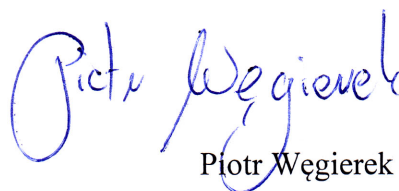
Piotr Węgierek

Wniosek o wyróżnienie rozprawy doktorskiej

Za wyróżnieniem pracy doktorskiej **mgr. Błażeja Bojarskiego** przemawia kilka argumentów. Przede wszystkim należy docenić innowacyjne podejście do przedmiotu badań jakimi są żywice kopalne. Doktorant postanowił nie śledzić, jak to zwykle bywa, procesów tafonomicznych w odniesieniu do całych tafocenoz lub ich poszczególnych elementów. **Nowatorsko podszedł do analizy historii żywic**, które same w sobie są formami kopalnymi. Założył że żywice te mają swoją własną historię, niosą przez to ważne, unikalne informacje o losu całych biocenoz. Ich pozyskanie jest jednak jedynie możliwe poprzez zaproponowaną analizę tafonomiczną. Tym samym żywice kopalne dołączyły dzięki niemu do listy podłożonych pod uwagę w analizach ichnologicznych.

Drugim czynnikiem, który mnie skłonił o wyróżnienie tej dysertacji jest **poziom wiedzy** zaprezentowany przez Doktoranta. Odnosi się to nie tylko do znajomości fizyko-chemicznych właściwości bardzo zróżnicowanych pod tym względem żywic ale także zrozumienia różnorodnych procesów geologicznych, fizyko-chemicznych i biologicznych, które zachodziły na różnych etapach historii Ziemi, a które wykorzystał w przedstawionych analizach.

Badania są na tyle **odkrywcze i unikalne, że rezultaty będą szeroko cytowane** przez specjalistów różnych dyscyplin z dziedziny nauk ścisłych i przyrodniczych. Wyniki bezpośrednio związane z badaniami realizowanymi w ramach przygotowanej rozprawy doktorskiej zostały **już częściowo opublikowane (jeden artykuł)**, z pozostałych manuskryptów wchodzących w skład osiągnięcia **jedna z prac jest już przyjęta do druku** w bardzo prestiżowym polskim czasopiśmie naukowym „*Acta Paleontologica Polonica*”.



Piotr Węgierek