

**RECENZJA**  
**rozprawy doktorskiej**  
**pt. „Teeth of pliosaurids and mosasaurids as a source of knowledge of their**  
**biology and phylogeny”**  
**(“Zęby kredowych pliozaurów oraz mozazaurów jako źródło wiedzy o ich**  
**biologii i filogenezie”)**

**Imię i nazwisko kandydata: mgr Daniel Madzia**

**Promotor: dr hab. Marcin Machalski, prof. IP PAN**

**Wartość naukowa rozprawy**

Oceniana praca doktorska dobrze wpisuje się w problematykę paleontologii kręgowców, specjalność, którą można umieścić zarówno wśród Nauk Biologicznych jak i Nauk o Ziemi. W pracy paleontologa najważniejsza jest jakość i kontekst zachowanego materiału kopalnego, ale niekiedy nawet pojedyncze skamieniałości umożliwiają poznanie ważnych etapów ewolucji badanej grupy organizmów. W paleontologii kręgowców do ważnych skamielin należą szczątki zębów, które ze względu na obecność szkliwa, najtwardszej tkanki w szkielecie kręgowca, lepiej i częściej zachowują się w stanie kopalnym niż inne części szkieletu.

Pan Daniel Madzia zajął się w rozprawie doktorskiej badaniami zębów dwóch ciągle mało znanych grup morskich kręgowców z kladu zauropsydów, ale dość odległych filogenetycznie od siebie, występujących w utworach jurajskich i kredowych. Pierwsza z nich to pliozaury (Pliosauridae), rodzina krótkoszyich plezjozaurów, które w jurze, a szczególnie w kredzie, zajmowały pozycję największych drapieżników w oceanach żywiąc się innymi plezjozaurami, dużymi rybami i wielkimi głowonogami. Zwierzęta te posiadały potężne szczęki z licznymi ostrymi zębami. Właśnie te elementy szkieletu najczęściej zachowały się w postaci skamieniałości i stały się przedmiotem badań doktoranta. Drugą grupą badaną w rozprawie doktorskiej to mozazaury (Mosasauridae), rodzina wielkich morskich, mięsożernych zauropsydów o węzowatym kształcie, o ciągle dość niepewnej, zmieniającej się pozycji systematycznej. Najczęściej kład mozazaurów i ich najbliższych krewnych, umieszcza się w obrębie łuskonośnych (Squamata), które obejmują również dzisiejsze jaszczurki, węże i amfisybeny, co potwierdzają różne analizy filogenetyczne. Wiedza na temat przebiegu ewolucji uzębienia jurajskich i kredowych pliozaurów i mozazaurów była dotychczas ograniczona, co wynika z ich fragmentarycznego zapisu kopalnego, ale także z braku zainteresowania badaczy wykorzystaniem potencjału poznawczego jaki daje studiowanie morfologii zębów. Doktorant skorzystał z luki w

wiedzy na ten temat i podjął się kompleksowej analizy zębów wspomnianych grup. Pan Daniel Madzia przestudiował w pracy doktorskiej różne kolekcje szczątków pliozaurów i mozazaurów, w tym okazy typowe. Najważniejszym celem rozprawy było poznanie pokrewieństw i ewolucji w tych grupach morskich owodniowców oraz opisanie cech morfologicznych i rekonstrukcja filogenezy, głównie w oparciu o cechy zębowe. Wyniki jakie uzyskał doktorant znacznie poszerzają wiedzę w zakresie badań taksonomicznych, pokrewieństw, a także w niektórych przypadkach ekologii i sposobie życia mezozoicznych pliozaurów i mozazaurów. Niewątpliwie rozprawa jako całość ma znaczną wartość poznawczą, zmieniającą i rozszerzającą wiedzę na temat życia w ekosystemach wodnych na Ziemi w erze mezozoicznej.

### **Uwagi formalne i poprawność redakcyjna rozprawy**

Przedłożona do recenzji rozprawa składa się z sześciu rozdziałów napisanych w języku angielskim w oparciu o już opublikowane artykuły (dotyczy to Rozdziałów I, II i III) oraz w pełni oryginalne teksty, oddane do druku (Rozdział IV) lub przygotowane do druku (Rozdział V i VI) i liczy 240 stron. Właściwy tekst poprzedzony jest podziękowaniami oraz dość obszernymi streszczeniami w języku polskim i angielskim. Wszystkie opublikowane części rozprawy ukazały się w czasopismach z listy JCR, dwa z nich w czasopismach średniej rangi: *Acta Geologica Polonica* i *PeerJ*, a rozdział trzeci w jednym z najwyżej notowanych czasopism paleontologicznych – *Palaeontology*. Na końcu rozprawy znajdują się oświadczenia Autora i współautorów (którymi są promotor i sześciu badaczy z innych ośrodków) o ich procentowym i merytorycznym udziale w czterech publikacjach. Z dokumentacji tej wynika, że udział doktoranta w powstanie rozdziałów II, IV i VI był dominujący i wynosi 80% lub 85%, natomiast w przypadku rozdziału III udział ten wynosi 15%. Niestety oświadczenia współautorów nie są prawidłowo napisane i budzą moje wątpliwości. Osoba zainteresowana, w tym przypadku doktorant, nie powinien pisać oświadczeń o udziale w publikacji w imieniu współautorów, którzy podpisują oświadczenia, bo brzmi to mało wiarygodnie. Powinno być odwrotnie, każdy współautor sam ocenia swój wkład w pracę (procentowo i merytorycznie) poświadczając to swoim podpisem. Dopiero tak napisane oświadczenie budzi zaufanie recenzenta. Zakładam jednak, że doktorant nie miał złych intencji, a oświadczenia zostały napisane w pośpiechu, bez zastanawiania się nad ich sensem.

### **Wartość merytoryczna rozprawy**

Właściwa część rozprawy jest, jak już wspomniałem, podzielona na autonomiczne rozdziały, które *de facto* stanowią kompletne, opublikowane, a zatem ocenione przez specjalistów - recenzentów teksty lub w całości napisane maszynopisy przygotowane do

recenzji w czasopiśmie. We wszystkich przypadkach jakość publikacji nie budzi moich zastrzeżeń. Każda z prac sukcesywnie publikowanych zawiera nieco inne aspekty badań pliozaurów lub mozazaurów, które częściowo nie są ze sobą bezpośrednio powiązane.

Wyniki opublikowane w pierwszym artykule (ROZDZIAŁ I) dotyczą ponownego opisu i oceny wartości taksonomicznej szczątków *Polyptychodon interruptus* z kredy wschodniej Anglii, opisane jeszcze przez Richarda Owena w połowie XIX wieku oraz dużej kolekcji z kilku stanowisk w Anglii (ponad 130 izolowanych zębów). Rewizja tego materiału dokonana przez doktoranta, szczególnie duża zmienność morfologiczna okazów zaliczanych do *Polyptychodon*, w połączeniu ze znacznym zróżnicowaniem stratygraficznego wieku okazów, nawet do 35 Ma, sugeruje, że takson ten jest zbiorem wielu gatunków, zapewne z różnych kładów plezjozaurów. Badania przeprowadzone przez Pana Daniela Madzię umożliwią ocenę statusu taksonomicznego pozostałej części materiału zaliczanego tradycyjnie do *Polyptychodon interruptus* z innych miejsc na całym świecie. Ponadto Autor stwierdził brak cech autapomorficznych lub unikalnych kombinacji cech w oryginalnym materiale *Polyptychodon interruptus* co sprawia, że gatunek typowy *Polyptychodon* należy uznać za *nomen dubium*.

Druga opublikowana praca (ROZDZIAŁ II) opisuje kolekcję 12 zębów kredowych pliozaurów z Annopola w Polsce, z Brachaucheninae, jedynej grupy gigantycznych pliozaurów, które przetrwały wymianę fauny na początku kredy. Zbadany i opisany przez doktoranta materiał to wyłącznie korony izolowanych zębów, a ich zmienność nie odbiega od zmienności morfologicznej obserwowanej w oryginalnym materiale *Polyptychodon interruptus*. Stan zachowania i obserwowana zmienność pozwoliły autorowi na uchwycenie różnic taksonomicznych. Wartość tej publikacji opiera się głównie na rzetelnym opisie dostępnego materiału, co stanowi podstawę do dalszych badań nowych znalezisk.

W kolejnej kilkuautorskiej pracy (ROZDZIAŁ III) opublikowanej w *Palaeontology* Pan Daniel Madzia uczestniczył w opisie zębów pliozaurów z górnej jury z europejskiej części Rosji i Syberii oraz z dolnej kredy europejskiej części Rosji. Liczny zbiór stanowił serię zębów o zróżnicowanej morfologii co pozwoliło Autorowi na udowodnienie tezy, że duża zmienność utrzymywała się przez co najmniej 25 Ma, od samego końca jury po początek kredy wbrew dotychczas głośzonym poglądom. Tym samym brak dowodów na istotną wymianę fauny ma granicy jura/kreda, skoro po obu stronach tej granicy występowały wyraźnie zróżnicowane formy, a obniżenie zmienności morfologicznej zębów nastąpiło nieco później, we wczesnej kredzie. Wydaje się, że jest to jedna z najwartościowszych publikacji w dorobku Pana Daniela Madzi.

Celem czwartej publikacji doktoranta (ROZDZIAŁ 4) jest dokładny opis morfologii uzębienia *Megacephalosaurus eulerti* (z Kansas w USA), a właściwie jego redeskrypcja i porównanie uzębienia najmłodszych pliozaurów z wczesnokredowymi i jurajskimi

taksonami z tej grupy. Ważnym i oryginalnym wynikiem badań doktoranta jest wykazanie, że w ewolucji kredowych pliozaurów doszło do dużej modyfikacji uzębienia, które z bardziej zróżnicowanego wielkościowo, anizodontowego, stało się bardziej jednolite, izodontowe, a morfologia szkliwa była coraz bardziej uproszczona. Nastąpiła również redukcja liczby zębów.

Kolejna publikacja (ROZDZIAŁ V) dotyczy badań nad mozazaurami, ze szczególnym uwzględnieniem różnorodności ich zębów. Z kilku powodów jest to bardzo ważna praca, wnosząca istotne i nowe informacje umożliwiające lepszą ocenę zapisu kopalnego mozazaurów w oparciu o badania ich zębów. Pan Daniel Madzia wykorzystał wyjątkowo bogaty ilościowo materiał *Mosasaurus lemonnieri* (z górnokredowych utworów Belgii), ponad 300 zębów (w tym holotyp), które zachowały się w szczękach należących do 15 osobników tego gatunku. Ta wyjątkowa sytuacja pozwoliła na szczegółowy opis zmienności morfologicznej, w tym ontogenetycznej i międzyosobniczej zębów oraz zbadania różnic między zębami z różnych części szczęki. Zastosowana przez doktoranta metoda opisu zmienności, z zastosowaniem odpowiedniej analizy statystycznej, może przysłużyć się w przyszłości do prawidłowej klasyfikacji zbiorów izolowanych zębów mozazaurów, w tym ustalenia ich pozycji w obrębie szczęki. To oryginalny wkład autora w poszerzenie wiedzy na ten temat.

Ostatnia praca wchodząca w skład rozprawy (ROZDZIAŁ VI) jest do pewnego stopnia podsumowaniem wyników przedstawionych w poprzednich pięciu publikacjach. W pracy autor dyskutuje tempo i przemiany ewolucyjne w morfologii zębów przy zastosowaniu filogenetyki bayesowskiej. Innym wątkiem tej publikacji jest dyskusja, w oparciu o dotychczasową wiedzę, na temat różnic i związków w sposobie życia i ekologii plezjozaurów i mozazaurów. Autor podkreśla, że potencjalnymi konkurentami mozazaurów były pliozaury i polykodydy, które zajmowały te same poziomy troficzne co niektóre większe mozazaury, choć bezpośrednio dowody na tę konkurencję i interakcje są niezwykle rzadkie. Nie ma zatem dowodów sugerujących, że wczesne etapy różnicowania się mozazaurów są wynikiem bezpośredniej konkurencji z plezjozaurami. Nie pozostaje to jednak w sprzeczności z opinią, że niektóre linie ewolucyjne mozazaurów mogły zająć nisze pokarmowe niektórych plezjozaurów (Brachaucheninae) w wyniku ich wymarcia.

### **Uwagi krytyczne**

W opublikowanych artykułach nie dostrzegłem żadnych istotnych uchybień, wszystkie ukazały się w dobrych lub bardzo dobrych czasopismach i przeszły pełny proces weryfikacji, w tym recenzje eksperckie. Nie mam również zastrzeżeń formalnych i merytorycznych w stosunku do artykułów przygotowanych do druku.

## Ocena końcowa

W przedstawionej do recenzji pracy doktorskiej Pana Daniela Madzi trudno wskazać słabe punkty, a postawione cele rozprawy zostały w moim odczuciu całkowicie zrealizowane. Uważam, że praca w pełni odpowiada wymaganiom stawianym rozprawom doktorskim. Pan Daniel Madzia wykazał się dobrą znajomością literatury przedmiotu rozprawy doktorskiej. Zaproponował oryginalne hipotezy badawcze, które zweryfikował w dobrze zaplanowanych i przeprowadzonych badaniach. Wyniki zostały uzyskane przy zastosowaniu dobrze dobranych i różnorodnych metod. Wyciągnięte wnioski są poprawne i nowatorskie. Na podstawie zgromadzonych danych autor opublikował, lub przygotował do druku, kilka artykułów naukowych w dobrych czasopismach, w których przygotowaniu miał wiodący lub znaczący udział. Wyniki przedstawione w artykułach w istotny sposób poszerzają wiedzę o biologii i filogenezie pliozaurów i mozazaurów.

Ja, niżej podpisany stwierdzam, że recenzowana rozprawa doktorska Pana Daniela Madzi spełnia warunki określone w art. 13.1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. nr 65 poz. 595 z późn. zmianami) i wnioskuję do Rady Naukowej Instytutu Paleobiologii Polskiej Akademii Nauk w Warszawie o dopuszczenie doktoranta do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jednocześnie wnioskuję o wyróżnienie rozprawy doktorskiej, zgodnie z obowiązującymi przepisami, biorąc pod uwagę złożony charakter pracy, umiejętność wykorzystania metod badawczych oraz wysoki poziom merytoryczny publikacji wchodzących w jej skład.



prof. dr hab. Adam Nadachowski