



WYDZIAŁ NAUK BIOLOGICZNYCH

ZAKŁAD PALEOZOOLOGII
ul. H. Sienkiewicza 21
50-335 Wrocław
tel. +48 71 375 40 44
zp@uwro.edu.pl | www.uni.wroc.pl

Wrocław, 16.05.2026

Recenzja pracy doktorskiej mgra Adama Rytla
pt. "Osteologia, tryb życia i biomotoryka triasowego
archozauromorfa *Tanystropheus* z Miedar"

1. Podstawowe dane o kandydacie

a) data uzyskania tytułu magistra i jednostka, która ten tytuł nadała

Tytuł magistra doktorant uzyskał w 2021 r. na Wydziale Biologii Uniwersytetu Warszawskiego na podstawie obrony pracy dyplomowej zatytułowanej "Modularity of the neck in Tanystropheidae revealed by morphometrics".

b) czy kandydat ubiegał się wcześniej o nadanie stopnia doktora

Na podstawie dostępnej dokumentacji stwierdzam, że doktorant nie ubiegał się wcześniej o nadanie stopnia doktora.

c) przebieg pracy naukowo-zawodowej

W latach 2021-2026 doktorant był słuchaczem Szkoły Doktorskiej Bioplanet w Instytucie Paleobiologii Polskiej Akademii Nauk im. Romana Kozłowskiego w Warszawie. W ich trakcie odbył kwerendy kolekcji kręgowców triasowych w 46 instytucjach krajowych i zagranicznych m. in. w Austrii, Chinach, Niemczech, Polsce, Szwajcarii i Włoszech. Wyjazdy trwały łącznie ponad trzy miesiące. Odbył 8-miesięczny staż zagraniczny finansowany w ramach funduszy NAWA na Uniwersytecie w Zurychu. W latach 2019-2020 był uczestnikiem wymiany studenckiej w Ramach Programu "MOST" na Wydziale Geologii Uniwersytetu Warszawskiego. Był wykonawcą w grantzie OPUS a obecnie (lata 2025-2028) realizuje grant Preludium, którego jest kierownikiem. Jest także asystentem w Zespole ewolucji wczesnomezozoicznych kręgowców Instytucie Paleobiologii PAN, gdzie jego podstawowym zadaniem badawczym jest praca naukowa nad materiałem triasowych kręgowców. Uczestniczył także w pracach terenowych i wykopaliskach i był aktywnym uczestnikiem

konferencji krajowych i międzynarodowych. Będąc już wyróżniającym się na studentem na etapie studiów licencjackich z geologii i geografii, realizowanych co warto podkreślić, indywidualnym programem studiów, był beneficjentem licznych nagród. Obejmowały one zarówno wystąpienia konferencyjne jak i nagrody i stypendia naukowe, zamykając się w liczbie 13 nagród otrzymanych w przedziale 2016-2025. Ukoronowaniem tej dziesięcioletniej aktywności naukowo-zawodowej, w tym pięcioletniej jako doktorant Szkoły Doktorskiej jest niniejsza rozprawa, będąca podstawą wniosku o nadanie stopnia doktora.

d) informacje o dorobku naukowym Kandydata

Doktorant ma w swoim dorobku 6 publikacji z listy JCR. Zostały one opublikowane w krajowych i międzynarodowych czasopismach o różnym współczynniku oddziaływania (IF) i punktacji Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego (MNiSW). Lista ta obejmuje 2 artykuły w Journal of Vertebrate Paleontology (MNiSW - **100 pkt**, IF – **2.558**), Zoological Journal of the Linnean Society (MNiSW - **140 pkt**, IF – **2.8**), Royal Society Open Science (MNiSW - **100 pkt**, IF – **3.2**), Swiss Journal of Palaeontology (MNiSW - **70 pkt**, IF – **2.3**) oraz Przegląd Geologiczny (MNiSW - **40 pkt**, IF – **0.23**). Doktorant zadeklarował także wygłoszenie 5 wystąpień konferencyjnych o statusie międzynarodowym.

2. Ocena rozprawy doktorskiej

a) ocena układu i strony redaktorskiej rozprawy doktorskiej

Oceniana rozprawa doktorska została wykonana w Instytucie Paleobiologii Polskiej Akademii Nauk w Warszawie pod kierunkiem dr hab. Tomasza Suleja prof. IP PAN (promotor) i dra Mateusza Tałandy z Uniwersytetu Warszawskiego (promotor pomocniczy). Recenzowana dysertacja jest opracowaniem monograficznym napisanym w języku angielskim, zawierający jeden monoautorski i trzy wieloautorskie rozdziały. Powstały one we współpracy z zespołami naukowców z ośrodków krajowych i zagranicznych. Ocena indywidualnego wkładu doktoranta, wskazująca na jego dominujący udział i wiodącą rolę w badaniach i opracowaniu materiału, opiera się na deklaracjach wszystkich autorów i została udokumentowana stosownymi oświadczeniami.

Rozprawa liczy 329 stron składa się z następujących elementów: strony tytułowej (s. 1), spisu treści (s. 3), podziękowań i informacji o źródłach sfinansowania badań (s. 4-6), streszczenia w języku angielskim (s. 7-8), streszczenia w języku polskim (s. 9-10), wstępu (s. 11-12), wykazu użytych skrótów instytucjonalnych (s. 13), czterech numerowanych rozdziałów (s. 14-232), wniosków (s. 233-234), wykazu literatury (s. 235-268), dwóch apendyksów zebranych w formie tabel, pierwszego (s. 269-324) w formie 5 tabel i drugiego (s. 325) jako pojedynczej tabeli oraz oświadczeń doktoranta i współautorów o ich wkładzie i udziale procentowym doktoranta (s. 326-329). Trzon rozprawy doktorskiej i jej zdecydowaną większość (str. 14-232) stanowią cztery numerowane rozdziały.

Rozpatrywana jako całość stanowi kompatybilne i cenne opracowanie paleontologiczne, podczas lektury którego widać drobiazgowość w dopracowaniu poszczególnych części składowych oraz dbałość o szczegóły. Zawierają one wszystkie niezbędne części, wymagane w takim opracowaniu. Jest to po prostu kawał solidnie wykonanej roboty, gdzie struktura pracy została odpowiednio przemyślana i zrealizowana. Nie widać chaotyczności czy niestaranności w wykonaniu, często występującej przypadłości w pracach, będących najczęściej skutkiem zwyczajowego niedbalstwa czy pośpiechu. Napisana jasnym i klarownym językiem, a zastosowana terminologia np. anatomiczna spełnia rygorystyczne uwarunkowania systemowe. Układ treści jest przygotowany przyjaźnie dla odbiorcy a każdy rozdział jest komplementarną całością. Bardzo mocną stroną są także wysokiej jakości ryciny i zdjęcia, które świetnie ilustrują i dopełniają opisy anatomiczne i poruszane wątki. Tę dbałość o szczegóły widać na wszystkich dołączonych ilustracjach, gdzie przedstawione okazy w kolorowej choć stonowanej paletce barw dobrze kontrastują się z dobrze dobranym, czarnym tłem. Zastosowany i konsekwentnie realizowany system oznaczeń figur i uwypuklenia danych cech opisywanych w tekście jest bardzo ważnym, a często niedocenianym i pomijanym w ocenie aspektem pracy. Wysokiej klasy strona ilustracyjna w tym przypadku stanowi ważną wartość dodaną. Dopełnia to obrazu całości, którym jest dojrzała i wartościowa analiza interesującego problemu badawczego.

b) ocena zawartości merytorycznej rozprawy

W ocenianej rozprawie doktorant podjął się ambitnego i trudnego zadania przestudiowania biologii długoszyjnego tanyzaura *Tanystropheus* z górnośląskiego stanowiska Miedary. Jego uwaga koncentrowała się przede wszystkim na biomotoryce, osteologii i trybie życia tego triasowego gada. Dla gadów trias był kluczowym okresem w ewolucji, w trakcie którego powstało wiele linii filogenetycznych, z których część przetrwała do dziś. Jedną z takich grup były tanyzaury, przeżywające największy rozkwit i sukces ewolucyjny w okresie wczesnego mezozoiku. Dzięki kompletności znalezionego materiału z Miedar możliwym było podjęcie próby rozwiązania zagadnień dotyczących różnych aspektów biologii tego zwierzęcia.

W streszczeniu, przedstawionej w wersji angielskiej i polskiej, doktorant w sposób spójny i zwięzły przedstawia strukturę pracy i krótko omawia najważniejsze wątki w poszczególnych jej częściach składowych. Z kolei we Wstępie uzyskujemy informację jakie przesłanki i luki w naszej wiedzy spowodowały podjęcie tego tematu badawczego. Dowiadujemy się, że pomimo znaczących odkryć, wiele aspektów biologii tanyzaurów nadal pozostawało zagadką, ze względu na diagenetyczne spłaszczenie najlepiej zachowanych okazów i ograniczenie ich przestrzennego występowania do obszaru Szwajcarii i Włochy oraz Chin. Odkrycie ladyńskiego zespołu kręgowców w Miedarach, gdzie znaleziono kilka dobrze zachowanych, artykułowanych, niekompletnych szkieletów oraz setki izolowanych elementów w podobnie dobrym stanie diametralnie zmieniło ten stan. Z Miedar pochodzi więcej materiału *Tanystropheus* niż z całego basenu środkowoeuropejskiego, co dało asumpt do tak szerokiego zakresu badawczego. A swoim dziele doktorant skupił się przede wszystkim na roli pustych kręgów szyjnych, osteologii i statusie taksonomicznym gatunku typowego *Tanystropheus conspicuus* von Meyer, 1852 oraz ruchomości jego szyi. Doktorant nie ograniczył się tylko do analizy samego szkieletu, ale

drobiazgowo przeanalizował także środowisko życia tej wyspecjalizowanej formy, jaką niewątpliwie był *Tanystropheus*. Potwierdza to dojrzałość badawczą doktoranta, który patrzy kompleksowo, nie koncentrując się tylko na głównym przedmiocie analizy, ale także na środowisku, w którym to zwierzę ewoluowało i żyło. Nie da się pokazać i przedstawić wieloaspektowo biologii danego gatunku w oderwaniu od jego środowiska. Ta rozprawa stanowi w tym względzie znaczący wkład w postrzeganie złożonych ekosystemów środkowego triasu.

W rozdziale pierwszym, zatytułowanym "*Tanystropheus* wciąż widoczny – osteologiczny opis pierwszego tanystropheida", będący jego jedynym autorem doktorant koncentruje się na anatomii, taksonomii oraz preferencjach środowiskowych analizowanego gada. Najpierw mamy opis wczesnej ewolucji, prowadzącej do powstania takich niezwykłych form oraz początkowych etapów jego badania i trudności interpretacyjnych, wynikających z niekompletności wcześniejszych znalezisk. Uwypukla tutaj również rangę znaleziska z Miedar, które pozwalają na szeroką analizę trójwymiarowo zachowanych okazów *Tanystropheus*. Szczególnie zwraca uwagę na kości tworzące przejściowy odcinek szyjno-grzbietowy szkieletu. U dotychczas znalezionych okazów ten fragment szkieletu nie był dobrze zachowany a jest on kluczowy dla zrozumienia roli i ruchomości szyi. Obecność połączonych stawowo i trójwymiarowo zachowanych szczątków w materiale z Miedar pozwala na kompleksową i wieloaspektową analizę.

W dalszej części doktorant przedstawia główne założenia rozdziału oraz drobiazgowo zrekonstruował historie badań *Tanystropheus*. **Znaczącą wartość dodaną ma zestawienie fotografii i litografii serii typowej *Tanystropheus conspicuus* (Fig. 1), rzeczy absolutnie fundamentalnej w tak kompleksowej analizie i rewizji danej formy. Pokazanie materiału, od którego wszystko się zaczęło jest dla czytelnika świetnym wprowadzeniem, którego oczekuje. Dobrze prowadzona narracja wiedzie czytelnika przez długą, liczącą 174 lata i zawiłą historię badań. Krytyczne uwagi doktoranta wskazują na zrozumienie ograniczeń wcześniejszych badaczy przez niego, ale zarazem podkreślają stopień jego zaznajomienia z tematem. Należy podkreślić, że tak wyczerpujące przedstawienie całokształtu badań pozwala nawet niezaznajacemu tematowi czytelnikowi na takie z nim zapoznanie, że spokojnie może po jej lekturze przejść do dalszych etapów lektury.**

W podrozdziale Materiały i metody doktorant przedstawił drobiazgowo cały analizowany materiał, który jako lista w układzie tabelarycznym został zaprezentowany w załączniku nr 1, wraz z podstawowymi danymi dotyczącymi danego okazu jak numer katalogowy, lokalizacja i wiek stratygraficzny, źródłami literaturowymi odnoszące się do niego a także dostępnymi danymi morfometrycznymi. **Samodzielność i skrupulatność doktoranta są dobrze widoczne w załączniku nr 1, gdzie w źródłach literaturowych podał one nie tylko podstawowe dane bibliograficzne, czyli autora i rok, ale przy każdym wyszczególnił także numery figur, rycin i tabel, gdzie zostały one ujęte. Sporą wartość dodaną mają uwagi krytyczne doktoranta przy sporej liczbie okazów oraz zamieszczona w dalszej części lista okazów, uważanych obecnie za zaginione lub nie przynależą już do *T. conspicuus*. Co warte podkreślenia, fotografie i trójwymiarowe modele wszystkich okazów zilustrowanych w rozprawie zostały przesłane do ogólnodostępnej bazy MorphoSource. Jest to**

modelowy przykład realizacji otwartego dostępu nauki przez młodego badacza. Następnie mamy dokładny opis zastosowanej metodyki, przedstawionej w sposób logiczny i zrozumiały.

W podrozdziale Paleontologia Systematyczna doktorant dokonał ponownego opisu osteologicznego *T. conspicuus*, **zamieszczając uprzednią i poprawioną diagnozę gatunku (duża wartość dodana)**, wskazując także lektotypy i paralektotypy. **Zaprezentowana kompletna synonimika i krytyczna, wnikliwa analiza używanej nomenklatury w odniesieniu do gatunku jest obecnie rzadko spotykaną w dobie maksymalnego skracania prac, ale absolutnie niezbędną częścią rozprawy.** W tym miejscu recenzent może stwierdzić, że doktorant ma dobrze ugruntowany warsztat badawczy, łączący umiejętność krytycznej i wnikliwej kwerendy zbiorów i źródeł literaturowych z nowoczesną metodyką badawczą. Całość została zrealizowana zgodnie z obowiązującymi standardami.

W dalszej części mamy dokładny opis materiału *T. conspicuus*, jego porównanie z innymi gatunkami z rodzaju *Tanystropheus* i w oparciu o te dane ustalenie jego pozycji taksonomicznej. **Na s. 35-115 został zaprezentowany dokładny opis anatomiczny.** Mając na względzie kompletność materiału z Miedar nie jest on absolutnie za długi, wręcz przeciwnie jest kompletny i wyczerpujący. Użyta terminologia jest zgodna z warsztatem. Opis każdej kości jest jasno wyodrębniony, bardzo szczegółowy i zilustrowany bardzo dobrze przygotowanymi figurami, nie pozostawiającymi wątpliwości co do aspektów poszczególnych części anatomicznych. Dany okaz został zilustrowany z różnych stron, co umożliwia łatwe skonfrontowanie opisu ze stanem faktycznym, pokazanym na ilustracji. Mamy także dołączone wykresy ilustrujące statystyczne różnice pomiędzy gatunkami, czego przykładem jest chociażby figura nr 23. Mała liczba użytych analiz statystycznych wynika jednak z ograniczeń liczby dostępnego materiału a nie zaniedbań doktoranta.

W podrozdziale Dyskusja doktorant skupia się na analizie anatomii odcinka szyjno-grzbietowego, elementu dotychczas słabo poznanego, wynikającego z faktu, że kręgow w znanych okazach brakowało, były uszkodzone lub tylko częściowo widoczne. Pomimo że trzy okazy z nowo opisanego materiału *Tanystropheus conspicuus* zachowały stawowe odcinki kręgosłupa, ale żaden z nich nie zawiera kompletnej serii szyjnej i grzbietowej. **Doktorant podkreśla te ograniczenia, wskazując, że liczbę kręgów przedkrzyżowych u tego gatunku można zatem wnioskować jedynie pośrednio.** Znajdujemy tutaj także interpretację anatomii funkcjonalnej *Tanystropheus* na podstawie nowego, trójwymiarowego materiału i wyjaśnienie niektórych zagadkowych aspektów jego biologii, w tym trybu życia, siedliska i roli niezwykle wydłużonej szyi. Ta wyróżniająca *Tanystropheus* niezwykle długa szyja i sposób jej ułożenia od dawna zresztą jest przedmiotem debaty. Wcześniejsze badania sugerowały różne hipotezy od całkowicie poziomej i sztywnej po „łabędią”, elastyczną, o kształcie litery S. Pomimo całego swojego świetnego warsztatu analitycznego, a może właśnie dlatego, doktorant w wielu miejscach wykazuje daleko posuniętą ostrożność, cechującą doświadczonego badacza. Dobrym przykładem jest tutaj właśnie kwestia elastyczności szyi, która jak to ujął sam doktorant "niewątpliwie w dużym stopniu zależała od elastyczności niezwykle wydłużonych żeber szyjnych, **której ocena wykracza poza zakres tej pracy i powinna zostać przeprowadzona w ramach badań biomechanicznych**". Tutaj należy docenić świetnie zrealizowaną rekonstrukcję *Tanystropheus conspicuus*, przedstawioną na figurze nr 46.

Nawet dla laika czyni ona możliwym zwizualizowanie sobie niezwyklej anatomii tego zwierzęcia. Kilka nowo zaobserwowanych cech anatomicznych stanowi istotny wkład w stan poznania życia tego gada, którego doktorant uznał za drapieżnika polującego z zasadzki w płytkich, przybrzeżnych środowiskach. Ta interpretacja dostała popartą wnikliwą analizą paleośrodowiska Miedar, z wskazaniem zarejestrowanych różnic w stratygrafii poszczególnych horyzontów. Wyjaśnienie nieoczekiwanej obfitości szczątków *T. conspicuus* w Miedarach wynika zdaniem doktoranta z faktu, że takson ten miał ściśle preferencje środowiskowe. Hipoteza ta jest zgodna z ogólnymi warunkami środowiskowymi. Jego szczątki są obecne w warstwach, które zostały osadzone w płytkich środowiskach wodnych lub nieco głębszych basenach ze znacznym napływem materiału lądowego. Zdaniem doktoranta, stanowisko w Miedarach jest wyjątkowe, gdyż przedstawia środowisko prawdopodobnie najbardziej zbliżone do pierwotnego siedliska *Tanystropheus*, przynajmniej w niektórych jego aspektach. **Celna i cenna uwaga, pokazująca szerokie zakres interpretacyjny doktoranta.**

W podrozdziale tryb życia doktorant główną uwagę kieruje na kilka ważnych aspektów. Podkreśla duży rozmiar przewodu nosowo-łzowego u *T. conspicuus* i *T. hydroides* oraz jego obecność w szczęce, która kontrastuje z morfologia form pokrewnych z okresu triasu. Doktorant wnikliwie analizuje także dyskusyjną kwestię możliwości poruszania się po lądzie. Wg niektórych badaczy, gdyby *Tanystropheus* posiadał takie zdolności, prawdopodobnie poruszałby się rozciągniętym chodem. Doktorant wskazuje jednak, że ten sposób poruszania się nie znajduje jednak potwierdzenia w morfologii jego kończyn przednich. Szyja wraz z rozbudowaną muskulaturą u jej podstawy, w znacznym stopniu przyczyniałyby się do przeciążenia przedniej części ciała zwierzęcia. Dodatkowo kość ramienna jest bardzo uproszczona, z ledwo zaznaczonym grzebieniem naramiennym, co sugeruje zmniejszoną rolę mięśnia piersiowego i naramiennego obojczykowego.

W kolejnym podrozdziale doktorant wskazuje na konieczność powrotu do dawnych kolekcji i skonfrontowania danych uzyskanych ze swoich badań z danymi innych autorów. Tutaj bardzo ważna uwaga, że jest o świadomy, że w miarę możliwości winien tego dokonać jeden lub względnie najmniejsza liczba badaczy. Materiał z Miedar, pomimo stwierdzonego pewnego zróżnicowania wewnątrzpopulacyjnego, został w całości zaliczony do tego gatunku. Dotyczy to także wszystkich znanych szczątków *Tanystropheus* o dużych rozmiarach, znalezionych w obrębie kajperu dolnego i wapienia muszlowego w obrębie Basenu Środkowoeuropejskiego. Przy ponownej identyfikacji okazów historycznych materiał z Miedar, dzięki swojej liczebności i kompletności, może stanowić swoistą matrycę. Doktorant podkreśla tutaj niebagatelną rolę nowego materiału, dzięki któremu dokonano ponownej oceny ich statusu, dostarczając zaktualizowanego i lepiej zdefiniowanego hipodygmatu *T. conspicuus*. Następnie przedstawia on uwagi dotyczące cech uwzględnionych w diagnozie rodzaju, krytycznie analizując każda z wyszczególnionych cech. W podrozdziale rozmieszczenie biogeograficzne wskazuje współwystępowanie małych i dużych osobników, co jego zdaniem jest wynikiem zróżnicowania wiekowego w obrębie populacji. Konkluzją rozdziału jest stwierdzenie, że dzięki materiałom z Miedar status *T. conspicuus* zmienił się z enigmatycznego, mało znanego i wątpliwego taksonu opartego na fragmentarycznych, izolowanych kościach w jeden z lepiej udokumentowanych triasowych archozauromorfów. Obecnie jest znany z ponad tysiąca okazów.

Rozdział drugi zatytułowany "Unikalna wewnętrzna anatomia kręgów jako kluczowy czynnik wydłużania szyi u triasowych archozauiromorfów" to poddana edycji wersja opublikowanego już artykułu: Rytel A., Surmik D., Szczygielski T., Spiekman S.N.F., Kamp T. Van De, Zuber M., Scheyer T.M. 2024. Unique internal anatomy of vertebrae as a key factor for neck elongation in Triassic archosauromorphs. *Zoological Journal of the Linnean Society* 202 (3): zlae126 (MNiSW - **140 pkt**, IF – **2.8**). Doktorant określił swój wkład w przygotowaniu rozdziału na 70% i był pierwszym i korespondencyjnym autorem. Podał także, że zdecydowana większość analiz, figur, opisów i koncepcji a także całego tekstu manuskryptu poza częścią opisów histologicznych była jego autorstwa. Rozdział ten jako już opublikowana praca, przeszedł cały proces redakcyjny włącznie z krytycznymi rewizjami recenzentów, którzy uznali jego wysoką wartość naukową i dokumentacyjną. W pracy dokonano pierwszego rozbudowanego opisu budowy wewnętrznej silnie wydłużonych kręgów szyjnych tanyzaurów. Dzięki zastosowaniu tomografii komputerowej oraz przekrojów przez okazy udało się ujawnić intrygujące cechy porównywalne z tymi obserwowanymi u pterozaurów i ptaków. Jednak w przeciwieństwie do kości pneumatycznych, kręgi szyjne tanyzaurów zawierają pojedynczą, obszerną pustkę. Skutkuje to cylindryczną budową tych kręgów, która prawdopodobnie zapewniała im wytrzymałość przy jednoczesnym zmniejszeniu masy szyi. Uzyskane wyniki mają znaczenie dla lepszego zrozumienia wyjątkowej wśród czworonogów anatomii, która wyewoluowała w wyniku silnej presji selekcyjnej. **Zdaniem recenzenta, najważniejszym osiągnięciem niniejszej pracy odnosi się jednak do rozpoznania i udokumentowania fundamentalnej prawidłowości, że znaczące modyfikacje wewnętrznej budowy kręgów nie były unikatowe dla pterozaurów i dinozaurów, lecz były znacznie szerzej rozpowszechnione wśród wczesnych archozauiromorfów.**

Noszący tytuł "Biomechanika ekstremalnie wydłużonej szyi triasowego archozauiromorfa *Tanystropheus*" rozdział trzeci został przygotowany wspólnie z 5 współautorami a doktorant określił swój wkład w przygotowaniu rozdziału na wynoszący 60%. Podał także, że był inicjatorem i konceptualnym kierownikiem projektu, wyselekcjonował okazy które zostały użyte w modelu, koordynował ich preparację i stworzył ich modele. Zaplanował część analityczną, wykonał analizy zasięgu ruchu, był autorem wszystkich figur i praktycznie całości tekstu manuskryptu. Uwagę zwraca figura nr 1 ze st. 188, będąca porównaniem anatomii kręgosłupa szyjnego niektórych długoszyich czworonogów, przedstawionych w zbliżonej skali. W rozdziale tym przeprowadzono pierwszą cyfrową analizę biomechaniczną szyi *Tanystropheus*. Ocenie poddano zakres jej ruchomości oraz przeprowadzono analizę elementów skończonych dla pojedynczych żeber szyjnych i modelu całej szyi w różnych konfiguracjach. Uzyskane wyniki wskazują, że szyja *Tanystropheus* nie była tak sztywna, jak wcześniej sugerowano, a żebra prawdopodobnie nie miały aż tak dużego wpływu na zakres jej ruchów. Przenosiły one siły rozciągające ku podstawie szyi, podobnie jak proponowano wcześniej dla zauropodów. Badanie to znacząco przybliża do zrozumienia budowy skrajnie wyspecjalizowanego zwierzęcia jakim jest *Tanystropheus*. **Wnioski te są wartościowym wkładem w zrozumienie dynamiki wartości adaptacyjnej wydłużania szyi u kręgowców. Pokazuje to jednocześnie, że właściwie przeprowadzona analiza pozornie niezwiązanych i nie spokrewnionych form, może dostarczyć istotnych informacji na temat globalnych trendów ewolucyjnych i paleoekologicznych.**

Rozdział czwarty pt. "Wypełnienia kostne wskazują na paraautochtoniczne pochodzenie zespołu kręgowców z triasu środkowego" opisuje wybrane cechy tafonomiczne tafocenozy z Miedar. Został on przygotowany w zespole 5 autorów a doktorant określił swój wkład na 40% i określił siebie również jako jednego z pomysłodawców projektu. Dokonał selekcji analizowanych okazów, koordynował ich preparację i utworzenie z nich szlifów a także wykonał ich zdjęcia. Był także autorem figur 1-6 i znacznej części tekstu manuskryptu. Z powodu braku odpowiednio licznego i kompletnego materiału zwracają uwagę zastosowane analizy skalowania wielowymiarowego niemetrycznego, zilustrowane chociażby na s. 223. Materiał kopalny może zachowywać informacje, które nie zawsze są obecne w otaczającej skale. Cechy histotafonomiczne tych kości oraz wypełniający je osad mogą pomóc w ustaleniu genezy nagromadzeń szczątków. Badania zastosowano na dużym zbiorze szlifów cienkich wykonanych z kości gadów, płazów i ryb. Pozwoliło to na ocenę różnorodności ich cech tafonomicznych. Szczątki *Tanystropheus* nie różnią się pod względem zachowania od szczątków organizmów wodnych. Wspiera to postrzeganie tego zwierzęcia jako formy wodnej. Dodatkowo stwierdzono, że w środkowym triasie niektóre ekosystemy łączyły elementy faunistyczne zwykle znajdowane w odmiennych środowiskach, podkreślając przejściowy charakter tych siedlisk.

Uzyskane rezultaty zostały podsumowane w podrozdziale Konkluzje. Sformułowane przez doktoranta najważniejsze ustalenia i osiągnięcia wynikające z przeprowadzonych badań zostały w zwięzły i klarowny sposób przedstawione w formie 9 punktów. Doktorant jest świadomy i krytyczny wobec ograniczeń związanych z koniecznością osobistej rewizji kolekcji porównawczych i niepewnych datowań badanych zespołów. Wykazuje się tutaj ostrożnością i krytycyzmem, co dowodzi dobrego zrozumienia ograniczeń związanych z badanym materiałem.

Imponujące piśmiennictwo obejmuje 386 pozycji literaturowych. Strona redakcyjna jest bardzo dobrze przygotowana, literatura jest sformatowana wg zunifikowanego systemu, przyjaznego dla odbiorcy. Jego właściwy dobór i wnikliwa lektura pozwalają na potwierdzenie znajomości tematu i literatury przedmiotu przez doktoranta. Obejmuje ona zarówno starsze choć ważne prace jak również najnowsze opracowania tematu. Doktorant zadał sobie sporo trudu docierając, analizując i w konsekwencji krytycznie weryfikując materiały źródłowe, co znalazło swoje odzwierciedlenie chociażby w apendyksach. Tak przedstawiono wyniki krytycznej weryfikacji występowania czasowego i przestrzennego tanyzaurów, co pozwoliło na uaktualnienie ich stanu poznania i poddanie w wątpliwość czy odrzucenie części materiału z niektórych stanowisk.

Konkludując, nowy materiał z Miedar umożliwił kompleksowe zbadanie biologii *Tanystropheus*. Połączenie tradycyjnych metod paleontologicznych, analiz numerycznych, nowoczesnych technik obrazowania oraz rekonstrukcji cyfrowych dostarczyło wielu nowych informacji dotyczących różnych aspektów życia tego zwierzęcia. *Tanystropheus conspicuus* okazał się być ważnym taksonem, endemicznym dla Basenu Środkoeuropejskiego. Zamieszkiwał płytkie wody w pobliżu morskich wybrzeży. Jego ekstremalnie wydłużona szyja składała się z kręgów przypominających w budowie tuby, co zwiększało ich odporność. Wzdłuż nich ciągnęły się niezwykle długie żebra, które nie ograniczały ruchów szyi, a raczej przenosiły siły rozciągające. **W całokształcie wysokiego poziomu dokonania tej dysertacji należy również a może przede wszystkim**

pamiętać o osobie doktoranta, który w tak przemyślany i konsekwentny sposób zrealizował to skończone dzieło.

c) uwagi krytyczne

W wielu miejscach powyżej przyznano już uznanie dla recenzowanej rozprawy doktorskiej, co nie zwalnia opiniującego z rezygnacji ze wskazania jej słabszych punktów. Nie przesłaniają one absolutnie pozytywnego odbioru ocenianej dysertacji. W myśl tego obowiązkiem recenzenta jest wskazanie doktorantowi, na które elementy winien zwrócić uwagę w swojej przyszłej pracy naukowej.

W rozdziale 4 (str. 209-211) zamieszczono charakterystykę geologiczną stanowiska oraz zilustrowano przestrzenne i stratygraficzne umiejscowienie Miedar w Polsce. Jest to mankament, że należy doszukiwać się w tekście informacji nt. stanowiska, skąd opisywany jest materiał. Charakterystyka stanowiska powinna być umieszczona po rozdziale Materiał i metodyka i jasno wyodrębniona. Ułatwiłoby to zapoznanie się ze stanowiskiem i pozwoliło czytelnikowi na zapoznanie z stratygrafią stanowiska, do których doktorant wielokrotnie wcześniej się odnosi.

Tak samo utrudnione jest korzystanie z źródeł umieszczonych w kolumnie literatura w załączniku 1 (np. str. 286-287). Znacznie lepszym rozwiązaniem byłoby dodanie wewnętrznych poziomych linii rozdzielających poszczególne cytowania oraz takie sformatowanie tabeli, by znajdowały się one w poszczególnych liniach. Biorąc pod uwagę rozmiar załącznika wymagałoby to nieco pracy, ale z pewnością wpłynęło na jego przystępniejszy odbiór. Lepiej pod tym względem prezentuje się chociażby tabela przedstawiająca zaginione okazy *T. conspicuus* (str. 316-317). Dodatkowo, ale to już ocena subiektywna recenzenta, tekst w nim zawarty, wyrównany do lewego marginesu, zniwelowałby poczucie chaosu w tabeli.

Stwierdzono również obecność pewnej, chociaż jak na rozmiar pracy proporcjonalnie niewielkiej liczby błędów natury redaktorskiej jak np. brak wcięcia w dolnym wersie w Badlangana i in. 2009 (s. 235), Bijlert 2024 (str. 237), Buchmann i Rodrigues 2025 (str. 238), Currey 2006 (str. 239), Gow 1975 (str. 244), Parrington 1935 (str. 256).

Na tym polu jako recenzent miałem zdecydowanie mniej do zaopiniowania, nawet pomimo usilnych starań i wnikliwej lektury nie dopatrzyłem się istotnych uchybień, niedociągnięć czy poważniejszych błędów redaktorskich. Widać drobiazgowość autora i rezultat w postaci dopracowania strony redaktorskiej, będący z pewnością wynikiem wielokrotnej i wnikliwej lektury rozprawy. To dopracowanie jest rezultatem poświęcenia odpowiednio dużo czasu, energii i zaangażowania już po stworzeniu pierwotnej wersji rozprawy, na prowadzenie niezbędnych poprawek, korektę błędów, słowem, w pracy widoczny jest efekt dojrzałości doktoranta i konsekwentnej realizacji dzieła od powstania do postawienia ostatniej, symbolicznej kropki. Rzecz niby oczywista, ale w dobie dzisiejszej presji czasu, punktozy i generalnego parcia na szybkie osiąganie wyników i publikowanie coraz rzadziej niestety spotykana. Tak świetnie zachowany i unikalny materiał wymaga poświęcenia mu odpowiedniego czasu i zaangażowania, i pasja do realizacji zadania badawczego jest jak

najbardziej w ocenianej rozprawie widoczna. Jest to po prostu solidnie wykonana i zrealizowana dysertacja, gdzie samodzielność doktoranta została w pełni potwierdzona.

4. Wniosek

Pomimo pewnych wymienionych powyżej uwag, dokonując całościowej oceny treści niniejszej rozprawy doktorskiej, jestem przekonany, że zaprezentowane w niej badania są jakościowo i metodycznie na wysokim poziomie. Stanowią cenny i oryginalny wkład w rozwój nauki o Ziemi i środowisku. Dodatkowo całokształt przebiegu kariery naukowej, aktywnej i komplementarnej w swojej formie, oraz sylwetka doktoranta jako pełnoprawnego naukowca, uzasadnia moją pozytywną opinię o tej rozprawie.

Jednocześnie stwierdzam, że oceniana rozprawa doktorska spełnia warunki określone w art. 186 i art. 187 ustawy z dnia 20.07.2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2023 poz. 742 ze zm.). Bazując na tym, wnioskuję do Rady Naukowej Instytutu Paleobiologii Polskiej Akademii Nauk im. Romana Kozłowskiego w Warszawie o dopuszczenie pana mgra Adama Rytla do dalszych etapów postępowania o nadanie mu stopnia doktora w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku.

Wzmiankowane, nieznaczące błędy edytorskie czy techniczne, wynikające zdaniem recenzenta raczej z zwykłego, niemożliwego do całkowitego wyeliminowania przeoczenia niż braku doświadczenia doktoranta, nie mogą w żaden sposób negatywnie wpływać na postrzeganie przedłożonej rozprawy doktorskiej. Widać w niej czas i trud poświęcony na jej wnikliwą lekturę, eliminację błędów, pełne zaangażowanie i najwyższej klasy zastosowany warsztat naukowy. Całokształt tego, wespół z nawiązaniem do wyróżniającej się oceny działalności naukowej kandydata, utwierdza mnie także w przekonaniu o słuszności wnioskowania o wyróżnienie przedstawionego osiągnięcia. Konkludując, mogę stwierdzić, że niniejsza, oceniana rozprawa doktorska jest najlepszą, z jaką jak do tej pory miał okazję zetknąć się recenzent.



dr hab. prof. UW r Adrian Marciszak