

**Autoreferat  
osiągnięć naukowych**

1. Imię i nazwisko

**Michał Stachacz**

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe lub artystyczne – z podaniem podmiotu nadającego stopień, roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej.

**2000            Technik geolog**

Zespół Szkół Geologiczno-Górnicych, Kraków,  
temat pracy dyplomowej: *Fauna miocenu zapadliska przedkarpackiego*

**2005            Magisterium**

Uniwersytet Jagielloński, Wydział BiNOZ, geologia, sp. paleontologia,  
temat rozprawy: *Osady miocenu środkowego w rejonie Szydłowa i Brzezin – facje, paleoekologia, tafonomia*

**2011            Doktorat**

Uniwersytet Jagielloński, Wydział BiNOZ, geologia, sp. paleontologia,  
temat rozprawy: *Analiza ichtologiczna dolnokambryjskich formacji południowego bloku Gór Świętokrzyskich: formacji łupków Czarnej, formacji piaskowców z Ociesek oraz formacji łupków z Kamieńca*

3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu

2007	Geolog terenowy, Geopartner, Kraków, zlecenie
2011-2013	Asystent, Instytut Nauk Geologicznych, Uniwersytet Jagielloński
2013-2020	Adiunkt, Instytut Nauk Geologicznych, Uniwersytet Jagielloński
2020-2021	Bursztynnik klasyfikujący surowiec, dozór geologiczny i górniczy, kopalnia GLN-Glauko, Stellarium sp. z o.o.

2021-2022	Instytut Nauk Geologicznych, Uniwersytet Jagielloński, wykłady, zlecenie
2022-dziś	Adiunkt, Instytut Nauk Geologicznych, Uniwersytet Jagielloński

4. Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.).

### **Opis głównego osiągnięcia naukowego**

#### **pt. Ichnologia wapienia muszlowego Wyżyny Śląsko-Krakowskiej**

#### **Lista publikacji składających się na główne osiągnięcie naukowe**

1. **Stachacz, M.**, Matysik, M., 2020. Early Middle Triassic (Anisian) trace fossils, ichnofabrics, and substrate types from the southeastern Germanic Basin (Wellenkalk facies) of Upper Silesia, southern Poland: Implications for biotic recovery following the Permian/Triassic mass extinction. *Global and Planetary Change*, 194, 103290.
2. **Stachacz, M.**, Knaust, D. & Matysik, M., 2021. Middle Triassic bivalve traces from central Europe (Muschelkalk, Anisian): overlooked burrows of a common ichnofabric. *PalZ, Paläontologische Zeitschrift*, 96: 175–196.
3. Matysik, M., **Stachacz, M.**, Knaust, D. & Whitehouse, M., 2022. Geochemistry, ichnology, and sedimentology of omission levels in Middle Triassic (Muschelkalk) platform carbonates of the Germanic Basin (southern Poland). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 585, 110732.
4. **Stachacz, M.**, 2023. Pioneer colonization, evidenced by *Rhizocorallium* in the Middle Triassic of Poland. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 93. Doi: 10.14241/asgp.2023.1

Głównym efektem badań jest opis ichnotaksonomiczny skamieniałości śladowych, w tym nowego dla nauki ichnogatunku i rewizja błędnie oznaczonych wcześniej przez innych badaczy ichnotaksonów, opis ichnofabric i sposobu kolonizacji dna przez bentos. Rozpoznany został również długi, opóźniony zapis odradzania się po permsko-triasowym kryzysie bentosu penetrującego osad, trwający aż do środkowego/późnego permianu.

Ponadto celem badań było rozpoznanie, na przykładzie badanych skał triasu basenu germańskiego (pery-Tetyda), w jaki sposób płytkomorskie zespoły organizmów penetrujących osad i drążących podłoże reagowały na zmiany warunków środowiskowych w skali lokalnej i regionalnej, w krótkim i długim kresie oraz jakie parametry środowiska determinowały zachowania tych organizmów w danym interwale czasowym.

Drugorzędnym celem badań było ustalenie, czy epizody omisji, zapisane jako twarde dna, zachodziły synchronicznie na całym obszarze Wyżyny Śląsko-Krakowskiej, czy miały tylko lokalne znaczenie. Projekt potwierdził poprzednie przypuszczenia, że ilość horyzontów twardego dna różni się pomiędzy badanymi odsłonięciami, a zatem wczesna cementacja osadu na dnie miała tylko charakter lokalny. Twarde dna rozwinięte są przeważnie w podniesionych częściach ławic, które zapewne wystawały nieco ponad powierzchnię osadu, co predestynowało ich omywanie przez prądy denne i wczesną, morską lityfikację.

Ponadto określono genezę cienkoławicowych, zrekrystalizowanych wapieni kawernistych, uważanych dotychczas za biostromy gąbkowe. Badania wykazały, że są one częściowo zdolomityzowanymi mikrytami, a kawerny są niewypełnionymi osadem norami, które lokalnie uległy powiększeniu przez późniejsze procesy krasowe. Proces epigenetycznej dolomityzacji, prowadzący do rozwoju kawernistych dolomitów plamistych, naśladował pierwotne (depozycyjne i diagenetyczne) cechy osadu związane z bioturbacją.

Uzyskane i opublikowane wyniki badań potwierdzają istotny udział ichnologii w badaniach innych dziedzin, przede wszystkim paleoekologii i ewolucji biosfery. Badania te wnoszą nową wiedzę o odradzaniu się życia w morzach po największym wymieraniu w historii Ziemi.

### **Wyniki badań zawarte w publikacji 1.**

W publikacji opisano morskie węglany epikontynentalnego basenu Germańskiego, deponowane w czasie kilku milionów lat (późny olenek-wczesny ladin), zawierające zapis długoterminowego odradzania się biosfery po kryzysie permsko-triasowym. Zmiany ichnoróżnorodności i stopnia zbioturbowania anizyjskiego wapienia muszlowego na SE krańcu basenu, w pobliżu oceanu Tetydy były determinowane przez środowisko i ewolucję.

Badane zespoły organizmów penetrujących i drążących reagowały w pierwszej kolejności na długookresowe zmiany poziomu morza rzędu kilkuset tysięcy lat. Na początku i na końcu każdej transgresji, gdy poziom morza był relatywnie niski a środowisko turbulentne, różnicowanie ichnotaksonomiczne było generalnie niskie i dominowały pionowe nory mieszkalne *Skolithos* i *Arenicolites*. Środkowy etap każdej transgresji, kiedy dno basenu znajdowało się na głębokości kilkunastu-kilkudziesięciu metrów i panowała głównie spokojna sedymentacja tła depozycyjnego, charakteryzował się znacznym wzrostem różnicowania taksonomicznego i śladami głównie poziomymi, przede wszystkim *Rhizocorallium* i *Oravaichnium*. Te facje cechują się ogólnie wysokim stopniem zbioturbowania i najwyższym zróżnicowaniem ichnotaksonomicznym. Rozpoznano 20 ichnotaksonów występujących w początkowo miękkim osadzie, 2 ichnotaksony w zwięzłym osadzie i 3 ichnotaksony w twardym osadzie. Skamieniałości śladowe reprezentują różnorodne kategorie etologiczne, tj. domichnia, fodinichnia, cubichnia, repichnia, pascichnia, praedichnia. Ponadto wyróżniono struktury bioturbacyjne typu spotted i mottled ichnofabric. Mimo znacznego zróżnicowania ichnotaksonomicznego, dominują monoichnogatunkowe lub prawie monoichnogatunkowe zespoły *Rhizocorallium*, *Oravaichnium* i *Thalassinoides*. Dominujące zespoły ichnoskamieniałości zmieniają się w profilu, od *Rhizocorallium* dominującego w TST1, do *Oravaichnium* dominującego w TST2 i *Thalassinoides* dominującego w TST3. Jednocześnie wzrasta wielkość nor *Thalassinoides*, od 1–2 cm w TST1 i TST2, do 3–7 cm w TST3. Te zmiany mogą oznaczać stopniową regenerację organizmów bioturbujących osad po kryzysie biotycznym perm/trias, biorąc pod uwagę, że warunki środowiskowe pozostawały mniej więcej stabilne w czasie, o czym świadczy analiza facjalna oraz dane dotyczące stabilnych izotopów węgla i tlenu. Występowanie dużych *Rhizocorallium* i średnich *Thalassinoides* reprezentuje przedostatni etap w odrodzeniu bentosu, podczas gdy powszechne pojawienie się dużych *Thalassinoides* – o rozmiarach porównywalnych z permskimi formami sprzed wymierania – oznacza ostateczne odbudowanie populacji organizmów ryjących.

Nie zaobserwowano zależności śladów od wahań poziomu morza wysokiej częstotliwości rzędu kilkudziesięciu tysięcy lat, ani lokalnych i regionalnych różnic w zespołach skamieniałości śladowych.

Mój udział w tym opracowaniu obejmował badania terenowe, preparatykę skamieniałości śladowych i zglądów, analizę sedymentologiczną (profilowanie) i ichnologiczną (diagnozy, opisy ichnotaksonomiczne, ilustrację i interpretację skamieniałości

śladowych i ichnofabric), wykonanie figur ze skamieniałościami śladowymi, redakcję artykułu, jego złożenie do redakcji i korespondencję.

## **Wyniki badań zawarte w publikacji 2**

Zrewidowano i przedyskutowano ichnotaksonomię, producentów i etologię produkowanych przez małże skamieniałości śladowych *Oravaichnium*. Ten ichnorodzaj został porównany z innymi śladami mięczaków, tj. *Protovirgularia*, *Lockeia* i *Ptychoplasma*, a także z podobnymi, pospolitymi, kosmopolitycznymi skamieniałościami śladowymi *Planolites* i *Palaeophycus*. Wyznaczono, zdefiniowano i zilustrowano lektotyp ichnogatunku *Oravaichnium hrabei* Plička and Uhrová, 1990. Opisano nowy ichnogatunek *Oravaichnium carinatum*, zinterpretowany jako ślad małża, rozpoznany w środkowym triasie Polski i Niemiec. Różni się on od relatywnie rzadkiego *O. hrabei* kilowatym a nie niemal kwadratowym przekrojem. Jednakże nowy ichnogatunek *O. carinatum* ukazuje wielką zmienność morfologii i powszechne są formy przejściowe do *O. hrabei*. Analogicznie, występują formy przejściowe *Oravaichnium* i innych ichnorodzajów produkowanych przez małże, głównie *Protovirgularia*. Analizowany ichnozespół triasowy jasno pokazuje, że nory małżów są znacznie bardziej powszechne niż dotąd zakładano i reprezentowane przez repichnia, fodinichnia i cubichnia. Występowanie podobnego ichnofabric, zawierającego *Oravaichnium* w innych sukcesjach triasowych basenu Germańskiego, Tetydy i innych miejsc sugeruje znacznie większe rozprzestrzenienie niż zakładano do tej pory. Dowodzi to, że małże, prawdopodobnie nuculidy, miały wielki udział w bioturbacji i środkowotriasowej infaunalizacji, która jest jednym z najważniejszych etapów fanerozoicznej ewolucji ichnocenoz.

Mój udział obejmował: badania terenowe i laboratoryjne, analizę sedymentologiczną i ichnologiczną materiału z obszaru Polski (preparatykę, wykonanie zglądów, diagnozy, opisy i interpretacja skamieniałości śladowych i ichnofabric, rozpoznanie nowego ichnotaksonu). Analizę i ilustrację materiału typowego w Moravian Museum, w Brnie, Czechy i materiału w CEP UJ w Krakowie, wskazanie lektotypu *Oravaichnium hrabei* Plička i Uhrová, 1990. Wykonanie rysunków i figur skamieniałości śladowych z obszaru Polski, analiz statystycznych i diagramów, redakcję artykułu, jego złożenie do redakcji i korespondencję.

### **Wyniki badań zawarte w publikacji 3.**

Opisano morfologię, fabric, geochemię i tiering poziomów omisji w środkowym triasie (wapieniu muszlowym) Górnego Śląska. Rozpoznano trzy typy poziomów omisji: spoiste dna (firmgrounds), twarde dna (hardgrounds) i zlepieńce śródformacyjne. Spoiste dna charakteryzują się obecnością nor *Balanoglossites triadicus*. Niektóre nory posiadają ciemne lub rzadziej jasne, diagenetyczne halo. Dominacja ciemnego halo w porównaniu do otaczającego osadu mikrytowego wskazuje znaczne wzbogacenie w materię organiczną, która przypuszczalnie pochodzi od impregnacji ścian nory organicznym śluzem jej twórcy. Ściany nor miały kontakt ze stagnującą wodą morską, ale zostały miejscowo wybielone przez natlenioną świeżą wodę morską pompowaną przez producenta nory. Twarde dna ukazują inkrustacje małżów *Placunopsis ostracina* i drążenia *Trypanites weisei*. W wielu przypadkach, najwyższa, 5 mm grubości warstwa twardego dna ma inny kolor niż the niżejległy mikryt. Zlepieńce śródformacyjne składają się z płaskich otoczków, pochodzących z przerobionych spoistych i twardych den. Wiele otoczków zawiera analogiczne inkrustacje i drążenia jak te obserwowane w twardych dnach, występują one na obu stronach klastów i naśladują ich kształt, wskazując, że powstały po ich uformowaniu. Wszystkie typy powierzchni omisji są lateralnie nieciągłe i nie nadają się do korelacji regionalnych.

Mój udział w tym opracowaniu obejmował badania terenowe i laboratoryjne (oprócz wszelkich badań geochemicznych), analizę sedymentologiczną (profilowanie, cięcie, preparatyka skamieniałości śladowych i struktur), analizę ichnologiczną (diagnozy, opisy i interpretacja skamieniałości śladowych, ichnofabric i tiering) oraz twardych den, wykonanie figur ze skamieniałościami śladowymi.

### **Wyniki badań zawarte w publikacji 4.**

Duża kolekcja skamieniałości śladowych *Rhizocorallium* ze środkowego triasu polskiej części basenu Germańskiego (Perytetyda) została przeanalizowana i sklasyfikowana ichnotaksonomicznie. Specjalną uwagę poświęcono głębokim formom *Rhizocorallium* z pionowymi, retruzywnymi roztokami, wypełnionymi koprolitami. Analiza ujawniła również obecność głębokich, protruzywnych struktur. Wcześniejsza interpretacja głębokich *Rhizocorallium* jako szybko uformowanych struktur ucieczkowych nie została tu zaakceptowana, natomiast zaproponowano interpretację tej skamieniałości śladowej jako złożonej struktury żerowiskowej. Wskazano, że padlinożercy i ich powiązanie z łąkami liliowcowymi, a także drapieżcy są potencjalnymi producentami niektórych *Rhizocorallium*. Mimo że *Rhizocorallium* jest powszechne w całym środkowym triasie, niezwykle formy

i dominacja dna przez *Rhizocorallium* w ogóle występują głównie w systemie transgresywnym najniższego wapienia muszlowego oraz w regresywnych, marginalnych facjach dolnego kajpru. Taka dystrybucja nietypowych form *Rhizocorallium* została zinterpretowana jako reprezentująca zespół oportunistycznych pionierów, który rozwijał się podczas długotrwałego odradzania bentosu po wymieraniu permsko-triasowym, lub w ogólnie niekorzystnych warunkach. Ponadto, dynamiczne środowisko z mieszaną, klastyczno-węglanową depozycją i szybko zmieniające się zasolenie promowało powstawanie form przejściowych *Rhizocorallium-Diplocraterion*. Podobne sukcesje dominujących zespołów ichnoskamieniałości o podobnych rozmiarach występują w wielu miejscach na świecie i ukazują zapis powolnego odradzania, które kontynuowało się w środkowym triasie. Przedstawiony zapis ewolucji zespołów środkowotriasowych *Rhizocorallium* w Polsce dokumentuje ostatnie dwa etapy odradzania powyżej granicy perm-trias. Podobną sytuację obserwowano na całym świecie, w wielu przypadkach wielkie bogactwo *Rhizocorallium* wydaje się wskazywać pionierskie przegrzebywanie osadu w dynamicznych, niekorzystnych środowiskach.

Badania wykonałem samodzielnie, za wyjątkiem elementów, które opisałem w podziękowaniach.

Przedstawione badania ichnologii wapienia muszlowego zostały wykonane w latach 2017-2020, w ramach grantu Sonata, (Narodowe Centrum Nauki, nr UMO-2016/21/D/ST10/00748) pt. Skamieniałości śladowe jako narzędzie do kompleksowej analizy paleośrodowiska na przykładzie morskich utworów triasu środkowego (retu i wapienia muszlowego) Wyżyny Śląsko-Krakowskiej, którego byłem kierownikiem.

5. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

Po obronie pracy doktorskiej w 2011 roku opublikowałem zawarte w rozprawie doktorskiej wyniki badań dolnego kambru Gór Świętokrzyskich. Badane serie silikoklastyczne kambru, zawierają bogaty zespół skamieniałości śladowych, obejmujący 60 ichnogatunków obecnych w facjach piaskowcowych i 10 ichnogatunków w łupkach. Te zespoły skamieniałości śladowych, wraz ze strukturami depozycyjnymi wskazują na depozycję od środkowego przybrzeża, po dolne odbrzeże, z dominacją ichnofacji *Cruziana*. Szczególną uwagę

poświęciłem śladom spoczynku trylobitów, opisałem nowy ichnogatunek w obrębie ichnorodzaju *Rusophycus* i opisałem zależność tych śladów od warunków sedimentacji.

Po opublikowaniu wyników pracy doktorskiej na temat kambru świętokrzyskiego zajmowałem się głównie ichnologią paleozoiku różnych obszarów: kambru, ordowiku i dewonu Gór Świętokrzyskich, ordowiku Andaluzji, dewonu i karbonu Chin i Boliwii. Ponadto publikacje o ichnologii (w tym opis nowego ichnorodzaju), paleontologii bezkręgowców i paleoekologii miocenu zapadliska przedkarpackiego ichnologii i sedimentologii osadów czwartorzędowych i współczesnych oraz paleontologii kręgowców triasu Wyżyny Śląskiej. Ten ostatni temat wiąże się z odkryciem przeze mnie w latach 90. XX wieku stanowiska z warstwami kościonośnymi w Miedarach, nad którym pracowałem z paleontologami z Warszawy w latach 2008-2011. Poza tym zebrałem bogatą kolekcję szczątków kręgowców, opisana wraz z paleontologami z Opoła, Poznania i Lizbony. Publikacja na temat kręgowców wiąże się z przedstawionym tu głównym osiągnięciem naukowym, gdyż opisałem tam koprolity kręgowców, będące skamieniałościami śladowymi i tym samym częścią badań ichnologicznych.

We wrześniu 2012 roku i marcu 2013 roku byłem stypendystą Erasmus dla nauczycieli akademickich. Stypendia obejmowały tygodniowe pobyty w Universidad de Granada w Hiszpanii, polegały na prowadzeniu zajęć dydaktycznych dla doktorantów, badaniach terenowych i laboratoryjnych. Współpraca zakończona została wspólnymi publikacjami (Rodríguez-Tovar et al, 2014; Stachacz et al, 2015). Publikacje te dotyczą dolnoordowickich silikoklastyków formacji Pochico, leżących powyżej formacji kwarcytu armorykańskiego w Aldeaquamada, w Sierra Morena w Hiszpanii. Obszar ten był we wczesnym ordowiku integralną, północno-zachodnią częścią Gondwany. Rozpoznano średnio zróżnicowany zespół skamieniałości śladowych (25 ichnogatunków), typowych dla ichnofacji *Cruziana* oraz płytkowodne struktury depozycyjne. Taki zespół cech pozwolił na określenie warunków depozycji na dolnym przybrzeżu i górnym odrzeżu i wysokie tempo depozycji. Istotna jest obecność dużych okazów *Cruziana* z grupy *C. rugosa*, typowej dla Gondwany i obszaru perygondwańskiego a także Awalonii, która we wczesnym ordowiku stanowiła część Gondwany. Rozpoznałem i szczegółowo opisałem nietypowe, głębokie formy *Cruziana*, dla których zaproponowano odmienny niż dotychczas zakładano, model formowania przez trylobity. Skamieniałości śladowe wyraźnie wskazują powiązanie ich twórców z obrzeżem Gondwany. Jednakowoż niektóre znaleziska dokumentują migrację



fauny bentonicznej pomiędzy kontynentami Gondwany, Baltiki i Laurencji, rozdzielonymi morzem Tornquista i oceanem Iapetus.

Podobne, ordowickie płytkomorskie piaskowce z Gór Świętokrzyskich, które stanowią część bloku małopolskiego i znajdowały się w ordowiku w strefie brzeżnej Baltiki, ujawniły słabo zróżnicowany zespół skamieniałości śladowych (11 ichnotaksonów), w tym również obecność dużych form *Cruziana* i *Rusophycus*, typowych dla obszaru pery-Gondwany. Ichnocenoza oraz struktury depozycyjne wskazują na depozycję na środkowym i dolnym przybrzeżu z możliwym udziałem sztormów. Złe zachowanie i niskie zróżnicowanie skamieniałości śladowych wynika z monotonnej sedymentacji piaszczystej, wolnej depozycji i silnej bioturbacji. Różnice w zespołach ichnoskamieniałości Gondwany i Baltiki mogą być rezultatem zróżnicowania facji: silikoklastycznych na Gondwanie i węglanowych na Baltice. Takie różnice facjalne mają wielki wpływ na potencjał fosylizacyjny *Cruziana*, który jest duży w osadach silikoklastycznych. Różnice paleozoogeograficzne zapisane jako skamieniałości śladowe mogą być także spowodowane przez antagonistyczne stosunki pomiędzy organizmami filtrującymi a osadożernymi.

W latach 2015-2018 byłem zatrudniony jako wykonawca grantu NCN Maestro, nr 2013/08/A/ST10/00717, pt. „Głębokomorskie środowiska dewonu jako klucz do zrozumienia globalnych perturbacji ekosystemowych”, realizowanego na Uniwersytecie Śląskim, pod kierownictwem prof. dr hab. G. Rackiego.

Współpraca obejmowała:

- 1) Wyprawę do NW Chin, prowincji Xinjiang, której byłem kierownikiem, czerwiec-lipiec 2015 r., prowadzenie badań terenowych na pustyni, we współpracy z prof. X. MA (Peking University). Współpraca zakończona została wspólną publikacją (Stachacz et al, 2021)
- 2) Opracowanie w Uniwersytecie Śląskim rdzeni wiertniczych z dewonu i karbonu Boliwii, z uwzględnieniem analizy ichnologicznej i sedymentologicznej. Współpraca zakończona została wspólną publikacją (Kołtonik et al., 2019).
- 3) Wyprawę do S Chin w sierpniu 2017 r., badania terenowe w dżungli tropikalnej oraz laboratoriach Peking University we współpracy z prof. X. MA z tegoż uniwersytetu.

W ramach grantu Maestro badałem skały górnego paleozoiku Chin i Boliwii. Profile górnego dewonu-dolnego karbonu w basenie Junggar (NW Chiny) były badane pod kątem ichnologii i palynologii. Badane skały osadowe są głównie niezbioturbowane lub

słabozbioturbowane, ze słabo zróżnicowanymi skamieniałościami śladowymi, wskazującymi niekorzystne dla organizmów przegrzebujących osad warunki na przełomie dewonu i karbonu. Głównym czynnikiem hamującym bioturbację była szybka sedymentacja drobnoziarnistego materiału wulkanicznego, zapisana jako tempestyty, które zasypywały organizmy przegrzebujące osad.

Równocześnie badałem w ramach projektu UJ interwał graniczny fran–famen (późny dewon) w obrębie węglanowo–silikoklastycznych profili w Górach Świętokrzyskich. Analizowałem wpływ zdarzenia Kellwasser na zespół bentosu penetrującego osad. Górny Kellwasser jest różnorako wykształcony, jako horyzonty czertów lub jako ławica czarnego, bitumicznego wapienia głowonogowego. Oba profile ukazują głównie laminowane, niezbioturbowane ławice margli i łupków tuż powyżej granicy fran-famen. Skamieniałości śladowe i struktury bioturbacyjne są rzadkie i słabo zróżnicowane. Jedynymi licznymi ichnotaksonami są *Trichichnus* i *Multina*, występujące tylko w niektórych warstwach. Ponadto, jeden horyzont powyżej granicy fran-famen zawiera skamieniałości śladowe *Multina* i ?*Planolites*. Tak niskie zróżnicowanie zespołu skamieniałości śladowych sugeruje niekorzystne dla większości organizmów penetrujących środowisko i fluktuację natlenienia, od warunków anoksycznych, do dysoksycznych. Pojawienie się skamieniałości śladowych i struktur bioturbacyjnych, widocznych jako punkty i paski lub ciapki (spotted and mottled ichnofabrics) 1,3 m powyżej granicy fran-famen jest interpretowane jako efekt natlenienia wód dennych po zdarzeniu Kelwasser.

W sierpniu 2017 roku współpracowałem z Uniwersytetem w Oslo, w ramach grantu Funduszu Norweskiego. Współpraca obejmowała dwutygodniowe badania terenowe profili syluru rowu Oslo, badania laboratoryjne w muzeum przyrodniczym Uniwersytetu w Oslo oraz planowanie dalszej współpracy naukowej i dydaktycznej. Zebrano bogaty materiał, obejmujący sylurskie, płytkomorskie skamieniałości śladowe i szkieletowe.

W latach 2018-2020 byłem zatrudniony w granicie GACR, nr GA18-14575S, pt. *Fossil assemblages of Liben and Letna formations (Upper Ordovicians) – keys to the understanding of Ktaoua, Fezouata and Tafilalt biotas of Morocco*, realizowanym w Charles University, w Pradze, we współpracy z Czech Academy of Sciences i Czech Geological Survey, pod kierownictwem prof. O. Fatki. Współpraca obejmowała badania terenowe i laboratoryjne oraz opisy ichnotaksonomiczne i analizę paleoekologiczną. W ramach grantu opracowywałem profile ordowickich osadów płytkomorskich z typowymi skamieniałościami

śladowymi ichtnofacji *Skolitos* i *Cruziana*. Ponadto dokonałem rewizji skamieniałości znajdujących się w kolekcjach archiwalnych w czeskich muzeach.

Poza ichtnologią paleozoiku, moje zainteresowania badawcze objęły osady miocenu zapadliska przedkarpackiego i plejstocenijskie oraz współczesne osady polodowcowe i rzeczne. Najważniejszymi efektami badań jest opisanie nowego ichtnorodzaju i ichtnogatunku *Spirolites radwanski*, będącego drążeniem, który stwierdziłem w polskim miocenie i analiza paleoekologiczna miocenijskich nasypów piaszczystych, wykonana wraz z magistrantką (przedstawiona do tej pory tylko na konferencji IAS). Poza tym opisałem istotne ekologicznie, masowo występujące nory współczesnych jętek oraz wyjątkowe, czwartorzędowe struktury depozycyjne, które opisałem razem z kolegami z ING UJ. Obecnie kontynuuję wielorakie badania osadów miocenu zapadliska przedkarpackiego (samodzielnie i w ramach grupy badawczej ID UJ) i przeprowadzam eksperymenty z udziałem owadów bioturbujących osad (w ramach grantu Daina, pod kierownictwem prof. A. Uchmana).

6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę.

### **Osiągnięcia dydaktyczne**

W latach 2011-2020 wypromowałem 6 prac magisterskich i 6 prac licencjackich,

w tym pracy wyróżnionej jako najlepsza praca licencjacka w roku akademickim 2018/2019.

W roku 2013 otrzymałem wyróżnienia w dziedzinach „Najlepszy Przyjaciel” i „Najlepszy Wykładowca”, przyznane przez studentów ING UJ.

W roku 2016 i ponownie w 2018 otrzymałem Nagrody Rektora Zespołowe III stopnia za osiągnięcia dydaktyczne oraz organizacyjne. W roku 2017 otrzymałem Nagrodę Rektora Zespołową I stopnia za osiągnięcia dydaktyczne oraz organizacyjne.

W latach 2016-2020 byłem opiekunem Kołem Naukowym Geologów, Studentów UJ.

W latach 2005-2023 prowadziłem następujące zajęcia dydaktyczne (wykłady i ćwiczenia)

Podstawy paleontologii, ćwiczenia

Geologia historyczna, wykłady, ćwiczenia,

Geologia regionalna Polski, wykłady

Wstęp do stratygrafii, wykłady, ćwiczenia

Mikropaleontologia stosowana, ćwiczenia

Ćwiczenia terenowe w regionie świętokrzyskim

Ćwiczenia terenowe z kartografii geologicznej w Karpatach fliszowych

Ćwiczenia terenowe w regionie śląsko-krakowskim

Infobroker, zdobywanie informacji geologicznej

Paleobiologia, konwersatorium

Wybrane zagadnienia z geologii historycznej, konwersatorium

### **Popularyzacja nauki**

W latach 2005-2020 kilkakrotnie współorganizowałem stoisko ING UJ w ramach Festiwalu Nauki w Krakowie, gdzie przedstawiałem kolekcje skamieniałości i badania naukowe realizowane na UJ. W roku 2013 zorganizowałem podobne stanowisko w zwasie imprezy pt. Dni Ziemi w Sławkowie.

### **Publikacje popularnonaukowe**

Stachacz M. 2003. Ciekawostki geologiczne okolic Szydłowa. Kurier Ziemi Szydłowskiej, 1: 24-25.

Stachacz M. 2012. Reintrodukcja łososia atlantyckiego w rzekach Polski, 08.03.2012,  
<http://kalcyt.blogspot.com/2012/03/reintrodukcja-ososia-atlantyckiego-w.html>

Stachacz M. 2012. Gdzie motyle zimują, 26.03.2012,  
<http://kalcyt.blogspot.com/2012/03/gdzie-motyle-zimuja.html>.

Stachacz M. 2012. Obce gatunki ryb w polskich wodach cz. II, 01.03.2012,  
<http://kalcyt.blogspot.com/2012/03/obce-gatunki-ryb-w-polskich-wodach-cz.html>

Stachacz M. 2012. Obce gatunki ryb w polskich wodach cz. I, 21.02.2012,  
<http://kalcyt.blogspot.com/2012/02/obce-gatunki-ryb-w-polskich-wodach.html>

Stachacz, M., 2014. Najstarsze polskie skamieniałości Rocznik Muzeum Ewolucji Instytutu Paleobiologii PAN, 6: 9-16

Stachacz, M. & Ninard, K., 2018. Jak wyglądały okolice dzisiejszego Krakowa 100 milionów i 100 tysięcy lat temu? Nauka UJ, dostępne online.

[Filmowe SzydLove 30: Geologia Szydłowa cz. 1 i 2](#). Filmy popularnonaukowe o geologii dostępne online, montaż P. Walczak.

.....  
(podpis wnioskodawcy)