

Warszawa, 28.01.2022 r.

Dr hab. Barbara Kremer, prof. PAN  
Instytut Paleobiologii PAN  
Twarda 51/55  
00-818 Warszawa  
e.mail: kremer@twarda.pan.pl

## **Recenzja osiągnięcia naukowego i dorobku dr. Jacka Pawlaka w związku z postępowaniem habilitacyjnym**

Dr Jacek Pawlak ukończył studia geologiczne na Wydziale Geologii Uniwersytetu Warszawskiego i w roku 2003 otrzymał stopień magistra nauk o Ziemi. Pracę magisterską pod tytułem *Czwartorzędowe osady dolinne w rejonie Poronina* wykonał pod opieką naukową prof. dr. hab. Leszka Lindnera. W roku 2011 dr Jacek Pawlak otrzymał stopień doktora nauk o Ziemi nadany przez Instytut Nauk Geologicznych Polskiej Akademii Nauk. Rozprawę doktorską pod tytułem *Numeryczna ocena wiarygodności rekonstrukcji paleoklimatycznych na podstawie analiz izotopowych holocenijskich osadów węglanowych z terenu Polski południowej* przygotował pod kierunkiem dr hab. Heleny Hercman. Od 2007 roku dr Pawlak jest związany z Instytutem Nauk Geologicznych PAN, najpierw jako doktorant (03.2007–02.2009), potem laborant (03.2009–04.2011), następnie jako asystent (05.2011–05.2012), a od czerwca 2012 roku do chwili obecnej jako adiunkt.

Zainteresowania naukowe dr. J. Pawlaka skupiają się na rekonstrukcji warunków paleoklimatycznych w Europie Środkowej w oparciu o badania metodami geochemicznymi nacieków jaskiniowych oraz na zastosowaniu nieparametrycznych metod analizy danych w naukach o Ziemi. Po uzyskaniu stopnia doktora habilitant zajmował się głównie badaniami nacieków powstałych w okresie ostatniego interglacjału (interglacjału eemskiego) oraz glacjału Wisły (wistulianu) w głównych rejonach krasowych Karpat.

### **Ocena osiągnięcia naukowego będącego podstawą postępowania habilitacyjnego**

Osiągnięcie naukowe dr. Jacka Pawlaka wskazane w postępowaniu habilitacyjnym zostało zatytułowane: *Rekonstrukcja warunków klimatycznych w okresie ostatniego interglacjału w rejonie Karpat na podstawie zapisów izotopowych z nacieków jaskiniowych*. Jest to cykl trzech artykułów dotyczących interpretacji paleoklimatycznych okresu ostatniego interglacjału w oparciu o analizę nacieków jaskiniowych z terenu Europy Środkowej. Badane nacieki pochodziły z pięciu różnych jaskiń zlokalizowanych w: Tatrach Zachodnich (S Polska, N Słowacja), Niżnych Tatrach (N Słowacja) oraz w regionie Ruse (N Bułgaria). Zamiarem autora cyklu artykułów było odtworzenie przebiegu wydarzeń klimatycznych ostatniego interglacjału na podstawie analizy wartości stosunków izotopów tlenu i węgla w kalcycie i innych danych geochemicznych.

Z informacji zawartych w autoreferacie wynika, że badania w tym zakresie były prowadzone w ramach projektu badawczego NCN realizowanego w Laboratorium Uranowo-Torowym Instytutu

Nauk Geologicznych Polskiej Akademii Nauk w Warszawie we współpracy z Instytutem Geologicznym Czeskiej Akademii Nauk.

Treść publikacji stanowiących osiągnięcie wykazuje jednoznacznie, że stanowią one jeden cykl tematycznie powiązanych artykułów, co stanowi jedną z przesłanek nadania habilitacji. Dwie z trzech publikacji zostały napisane we współautorstwie. Merytoryczna rola habilitanta w powstaniu tych dwóch prac nie została przez niego określona, jednak współautorzy złożyli odpowiednie oświadczenia, w których procentowo i opisowo określili swój wkład pracy (szczegółowszy opis poniżej).

Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego to:

1. Pawlak J., Błaszczak M., Hercman H., Matoušková Š., 2019, A continuous stable isotope record of last interglacial age from the Bulgarian Cave Orlova Chuka. *Geochronometria*, Vol. 46, pp. 87-101.
2. Pawlak J., Błaszczak M., Hercman H., Matoušková Š., 2021, Palaeoenvironmental conditions during MIS 6/MIS 5 transition recorded in speleothems from the Tatra Mountains. *Boreas*, Vol. 50, pp. 224-241.
3. Pawlak J., 2021, The speleothem oxygen record – a proxy for thermal or moisture changes? A case study of multiproxy records from MIS 5/MIS 6 speleothems from the Demänová Cave System. *Climate of the Past*, Vol. 17, pp. 1051-1064.

#### Krótkie omówienie prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego

[1.] Pawlak J., Błaszczak M., Hercman H., Matoušková Š., 2019, A continuous stable isotope record of last interglacial age from the Bulgarian Cave Orlova Chuka. *Geochronometria*, Vol. 46, pp. 87-101.

Praca prezentuje wyniki badań mierzącego 1,650 mm stalagmitu pochodzącego z bułgarskiej jaskini Orlova Chuka. Badany stalagmit został wydatowany metodą  $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$  na 129–112 tysiące lat (interglacjał eemski). Przeprowadzono szczegółową mineralogiczną i geochemiczną analizę nacieku obejmującą petrologię, pomiary wartości izotopów tlenu i węgla z węglanów oraz składu pierwiastków śladowych. Szczegółowa analiza mikrofacji stalagmitu była pomocna przy interpretacji tempa i sposobu krystalizacji kalcytu. Wykonane badania wskazały na dynamiczne zmiany środowiska w czasie ostatniego interglacjału. W nacieku wykonano 798 punktowych pomiarów wartości stosunków izotopowych  $\delta^{18}\text{O}$  i  $\delta^{13}\text{C}$ , z których wywnioskowano, że w początkowym okresie interglacjału negatywny trend  $\delta^{18}\text{O}$  związany jest raczej z systematycznymi zmianami wilgotności i wpływem cyrkulacji z nad Atlantyku, niż ze spadkami temperatury. W późniejszym okresie interglacjału zanotowano wysokie wartości  $\delta^{18}\text{O}$  oraz niskie wartości  $\delta^{13}\text{C}$ , wskazujące, że w okresie eemskiego optimum klimatycznego panowały ciepłe i wilgotne warunki dogodne do rozwoju szaty roślinnej. Pomierzone wartości  $\delta^{13}\text{C}$  wydają się między innymi wskazywać na okres rozwoju pokrywy glebowej i roślinnej.

Ważnym krokiem w interpretacji klimatu było porównanie danych izotopowych uzyskanych z badanego stalagmitu z wartościami z innych nacieków z obszaru śródziemnomorskiego, zachodniej i

centralnej Europy oraz rejonu alpejskiego. Przeprowadzono szczegółową dyskusję wskazując na podobieństwa i różnice w paleoklimacie różnych obszarów Europy.

Przedstawione w tej publikacji badania zapisu izotopowego z nacieku pochodzącego z Europy południowo-wschodniej są pierwszymi z tej części świata. Są to niewątpliwie cenne informacje pomocne przy interpretacji paleoklimatu schyłku plejstocenu całego naszego kontynentu.

W oświadczeniu dołączonym do dokumentów czytamy, że Marcin Błaszczyk, drugi autor publikacji, pomagał w wykonaniu analiz mikrofacjalnych oraz dokonał opisu petrograficznego badanych nacieków. Swój wkład pracy ocenił na 10%. Helena Hercman, trzeci autor, uczestniczyła w interpretacji i dyskusji wyników oraz opracowywała wyniki dat uranowo-torowych. Swój wkład pracy oceniła na 20%. Czwarty autor, Šárka Matoušková, wykonała analizy zawartości uranu a także brała udział w pomiarach zawartości pierwiastków śladowych. Jej udział wynosił 10%. Po zsumowaniu udziałów procentowych współautorów wkład pracy J. Pawlaka można oszacować na 60%. Nie ulega zatem wątpliwości, że jest on zdecydowanie autorem wiodącym.

[2.] Pawlak J., Błaszczyk M., Hercman H., Matoušková Š., 2021, Palaeoenvironmental conditions during MIS 6/MIS 5 transition recorded in speleothems from the Tatra Mountains. *Boreas*, Vol. 50, pp. 224-241.

Praca prezentuje wyniki badań trzech stalagmitów pochodzących z jaskiń w Tatrach Zachodnich: Jaskini Magurskiej, jaskini Dziura Wyżnia oraz Jaskini Brestovskiej. Badane nacieki pochodzą z różnej wysokości nad poziomem morza i rozwijały się w odmiennych warunkach mikroklimatycznych (charakteryzujących się m.in. różnym stopniem rozwoju gleby, ilością opadów oraz zróżnicowaną intensywnością wietrzenia mrozowego). Autorzy sprawdzali, jak te odmiennie warunki wpłynęły na zapis izotopowy tlenu i węgla w naciekach. Szczegółowa analiza wartości izotopów tlenu ujawniła lokalne różnice w zapisie spowodowane najprawdopodobniej odmiennymi warunkami przesiąkania wód do mikrośrodowiska wzrostu nacieku. Tylko jeden z nacieków wykazywał podobieństwa w zapisie wartości izotopów tlenu do zapisu takich wartości w speleotemach z innych części Europy. Badania stalagmitów z Tatr dały podstawy do licznych i ciekawych rozważań na temat klimatu w okresie przejścia od ostatniego interglacjału do glacjału Wisły w północnej części Europy. Izotopy węgla natomiast wykazały wyraźne różnice w rozwoju roślinności pomiędzy studiowanymi miejscami. Jak wynika z autoreferatu jest to pierwsza praca z tej części Europy Środkowej dotycząca interpretacji paleośrodowiska na podstawie nacieków z jaskiń rozwiniętych w odmiennych warunkach geomorfologicznych na niewielkim obszarze.

Na podstawie informacji zawartej w artykule w części *Author contributions* można stwierdzić, że Jacek Pawlak był współtwórcą koncepcji pracy, pobierał próbki na analizy geochemiczne i interpretował ich wyniki, wybierał miejsca i pobierał próbki do datowania oraz przygotował ostateczną wersję artykułu. Również w tej pracy dr J. Pawlak jest niewątpliwie autorem wiodącym.

[3.] Pawlak J., 2021, The speleothem oxygen record – a proxy for thermal or moisture changes? A case study of multiproxy records from MIS 5/MIS 6 speleothems from the Demänová Cave System. *Climate of the Past*, Vol. 17, pp. 1051-1064.

Jest to ważna praca w dorobku habilitanta, ponieważ świadczy o jego dojrzałości i samodzielności naukowej. Dr J. Pawlak badając stalagmit o długości 155 mm pochodzący z jaskini

Solbody (należącej do systemu Jaskiń Demianowskich) na Słowacji wykazał różnice w zapisie izotopowym tlenu pomiędzy obszarem alpejskim i Tatrami, a badanym regionem na Słowacji.

Według autora długookresowe trendy w zapisie izotopowym  $\delta^{18}\text{O}$  z liczącego około 60 tys. lat stalagmitu mogą być interpretowane jako globalne i regionalne zmiany temperatury, podczas gdy trendy krótkookresowe odzwierciedlają raczej zapis zmian wilgotności. W przeciwieństwie do zapisów izotopowych z północnych Tatr i Alp, wartości  $\delta^{18}\text{O}$  z badanego nacieku wykazują wyraźny spadek w okresie MIS 6 do MIS 5e (tzw. *termination II*). To potwierdzałoby, zdaniem habilitanta, pogląd, że Karpaty stanowiły barierę klimatyczną w okresie pomiędzy 143 a 83 tys. lat.

Badania izotopowe i geochemiczne stalagmitu z tej jaskini zostały omówione na tle danych izotopowych z nacieków wieku MIS 6/5 (tzw. morskich pięter izotopowych, *marine isotopic stages 6/5*, odpowiadających plejstocenowi środkowemu z przejściem do górnego) pochodzących z kilkunastu innych jaskiń Europy Środkowej i Zachodniej oraz Bliskiego Wschodu. Zapis wartości izotopowych  $\delta^{18}\text{O}$  z badanego nacieku został porównany z danymi z dużego obszaru geograficznego o odmiennych warunkach klimatycznych: lodowych rdzeni z Grenlandii (*The North Greenland Ice Core Project* - NGRIP), jaskini Magurskiej (Tatry), Baradla na Węgrzech, Orlova Tchuca (Bułgaria), Schneckloch w Austrii, szwajcarskiej Hölloch, stalagmitów z jaskiń północnych Alp (tzw. NALPS - *northern rim of the Alps*), Entrische Kirche w Austrii, Bourgeois-Delaunay (Francja), z jaskini Cobre (N Hiszpania); Han-sur-Lesse (Belgia), Antro del Corchia (Włochy), Soreq, Peqiin w Izraelu i Kanaan na Bliskim Wschodzie. Praca jest wartościową próbą syntezy danych paleoklimatycznych oraz uzupełniła wiedzę na temat klimatu Europy w plejstocenie w okresie 142-82 tys. lat temu.

#### Komentarz do osiągnięcia naukowego

Badania dr. Jacka Pawlaka w ramach osiągnięcia naukowego dotyczą przedziału wiekowego pomiędzy 160 a 80 tysięcy lat temu, który obejmuje okres ostatniego interglacjału i początek ostatniego zlodowacenia (MIS 6/MIS 5e). Badania habilitanta miały między innymi na celu rozpoznanie wpływu czynników lokalnych, występujących w poszczególnych jaskiniach, takich jak wysokość nad poziomem morza, temperatura, ilość opadów czy typ gleby na zapis izotopowy węglanów. Analiza i interpretacja wyników badań izotopów  $\delta^{18}\text{O}$  i  $\delta^{13}\text{C}$  zostały w omówionych pracach poszerzone o badania pierwiastków śladowych oraz analizę mikrofacjalną, co pozwoliło na bardziej wnikliwą interpretację czynników klimatycznych, które miały wpływ na zapis izotopowy nacieków.

Tematyka osiągnięcia i przedłożone prace wpadają w ważny, rozwijający się współcześnie nurt badań paleoklimatycznych opartych o analizy nacieków z jaskiń. Osady jaskiniowe okazały się być dobrym archiwum zmian klimatycznych i środowiskowych. Jedną z korzystnych cech nacieków jest to, że można je dokładnie i precyzyjnie datować metodami U-Th w zakresie od kilku do 650 tys. lat. Stało się to za sprawą postępu nowoczesnych technik badawczych, które ostatnich latach doprowadziły do znacznej poprawy precyzji analitycznej i zmniejszenia wymagań dotyczących wielkości próbki. Już samo datowanie U-Th nacieków doprowadziło do ogromnego postępu w wielu poddziedzinach nauk dotyczących czwartorzęd. Habilitant w skuteczny sposób prowadzi omawiane badania paleoklimatu panującego u schyłku plejstocenu na terenie Europy Wschodniej.

W praktyce rekonstrukcja paleoklimatu na podstawie nacieków wymaga połączenia trudnych prac terenowych, datowania U–Th, rozumienia zapisu izotopowego, umiejętności poprawnego pobierania mikro-próbek, prowadzenia analiz i pomiarów geochemicznych, statystycznej obróbki danych, analizy szeregów czynników wpływających na dynamikę klimatu oraz znajomości szerokiego wachlarza innych danych paleośrodowiskowych. Finalna interpretacja warunków klimatycznych z nacieków nie jest więc prosta i wymaga zaawansowanej wiedzy z różnych dziedzin. Dodatkowo, ze względu na wysoce multidyscyplinarny charakter, interpretacja paleoklimatyczna oparta o analizę nacieku wymaga pracy zespołowej i współpracy naukowców z wielu obszarów badawczych. Prowadzone przez dr. Pawlaka badania są wysoko specjalistyczne i wieloaspektowe, co tłumaczy konieczność współpracy z innymi badaczami i ośrodkami naukowymi. W autoreferacie brakuje jednak jednoznacznej informacji w czym habilitant się wyspecjalizował i jaka jest/była jego rola w zespole pracującym nad tematem interpretacji paleoklimatu. Nie wynika to też bezpośrednio z artykułów, ponieważ habilitant ma w dorobku tylko jedną pracę samodzielną, a zaledwie w czterech (na 18) jest pierwszym autorem.

Podsumowując, stwierdzam, że dr Pawlak w swoich pracach przedłożonych jako osiągnięcie naukowe będące podstawą postępowania habilitacyjnego próbuje z sukcesem odtworzyć „wycinek” klimatu jaki panował w Tatrach, na Słowacji i Bułgarii w okresie ostatniego interglacjału i glacjału. Niewątpliwie sporym osiągnięciem naukowym jest wydatowanie, skorelowanie i zinterpretowanie badanych nacieków z obszaru Polski z innymi naciekami z Europy i Bliskiego Wschodu. Są to nie tylko badania pionierskie z zastosowaniem nowoczesnych metod badawczych, ale przede wszystkim wnoszące nowe informacje do stanu wiedzy o klimacie ostatniego interglacjału i glacjału.

### **Ocena dorobku naukowego**

Poza omówionym osiągnięciem naukowym habilitant ma w swoim dorobku 15 artykułów w recenzowanych międzynarodowych czasopismach naukowych. Problematyka badawcza dr. J. Pawlaka jest dość wąska, bardzo specjalistyczna i wyraźnie nakierowana na zagadnienia związane z badaniami nacieków jaskiniowych metodami geochemicznymi wykorzystującymi głównie izotopy tlenu i węgla. Poza tą tematyką, która jest jednocześnie osiową częścią osiągnięcia naukowego, habilitant zajmował się także zastosowaniem twierdzenia Bayesa do stratygrafii opartej na izotopach strontu (Hercman i Pawlak, 2016), rozpoznawaniem i interpretacją przerw w sedymentacji nacieków jaskiniowych (Pawlak i in. 2020), czy badaniem izotopów strontu m.in. w jurajskich belemnitach (Wierzbowski i in. 2012 i 2017). Ponadto habilitant zajmował się stosowaniem metody radiowęglowej  $^{14}\text{C}$  do szacowania tempa wzrostu stalagmitów. Praca opublikowana wraz z międzynarodowym zespołem badawczym (Lechleitner i in. 2016) proponuje nowatorskie podejście do opracowania chronologii stalagmitów przy użyciu izotopów  $^{14}\text{C}$ .

Wszystkie prace z dorobku habilitanta ukazały się po uzyskaniu stopnia doktora. W sześciu z nich dr Pawlak jest autorem korespondencyjnym, w dwóch pierwszym autorem. We wszystkich przypadkach, poza jednym, są to prace wieloautorskie, w tym trzy prace dwuautorskie, jedna praca z trzema autorami, dwie prace z czterema autorami, jedna pięcioautorska i osiem prac z sześcioma i więcej autorami (do 13 autorów). Współautorzy pochodzą z Polski, Czech, Słowenii, Słowacji, Rosji i Białorusi. Świadczy to o umiejętności rozwijania i skutecznego prowadzenia międzynarodowej współpracy naukowej, a także, o czym już wspomniałam, o wieloaspektowości prowadzonych badań

wymagających współpracy specjalistów z różnych obszarów badawczych. Habilitant jest samodzielnym autorem tylko jednego artykułu opublikowanego w roku 2021 w czasopiśmie *Climate of the Past*. Czasopismo to może poszczycić się wysokim IF: 4,295 (z 2020 r.). Praca ta została włączona do osiągnięcia naukowego będącego podstawą postępowania habilitacyjnego.

W bazie Scopus prace dr. Pawlaka są cytowane 209 razy z autocytowaniami i 184 razy bez autocytowań (na dzień 13 stycznia 2022 r.). Najczęściej cytowanym artykułem (59 cytowań) jest praca Hercman i Pawlak, 2012 z *Quaternary Geochronology* oraz prace Wierzbowski i in. 2012 i 2017, obie w *Chemical Geology* (odpowiednio 25 i 43 cytowań). Warto zwrócić uwagę, że publikacja Hercman i Pawlak 2012 to ważna praca w dorobku habilitanta. Autorzy opracowali algorytm, który wykorzystuje metodę Monte-Carlo oraz regresję LOESS przy modelowaniu rozwoju nacieków. Opracowany algorytm, jak wynika z autoreferatu, był wykorzystywany we wszystkich prowadzonych przez dr. Pawlaka badaniach dotyczących rekonstrukcji środowiskowych w oparciu o nacieki jaskiniowe.

Według bazy Scopus najczęściej cytowanym artykułem (8 cytowań z autocytowaniami), w którym dr Pawlak jest pierwszym autorem, jest praca w *Quaternary Geochronology* (Pawlak i Hercman 2016). Dorobek dr. Pawlaka ukazał się w recenzowanych międzynarodowych czasopismach z listy *Journal Citation Reports (JCR)* o generalnie wysokim czynniku wpływu (tzw. *impact factor*: IF), przykładowo IF 2020/2021 wybranych czasopism: *Geochronometria*: 1,515; *Boreas*: 2,587; *Chemical Geology*: 4,015; *Quaternary Geochronology*: 2,865; *Journal of Geology*: 2,701; *The Holocene*: 2,769; *Quaternary Research*: 2,31.

Reasumując stwierdzam, że cały opublikowany dorobek dr. Jacka Pawlaka jest obszerny i merytorycznie istotny, został opublikowany w dobrych czasopismach i doczekał się cytowań. Oznacza to, że habilitant dostatecznie opanował nowoczesny warsztat naukowy i potrafi samodzielnie prowadzić badania naukowe w dyscyplinie nauk o Ziemi i środowisku.

### **Inna aktywność naukowa**

Dr Jacek Pawlak może poszczycić się licznymi wystąpieniami konferencyjnymi. Jest autorem bądź współautorem 38 komunikatów konferencyjnych z konferencji i sympozjów krajowych i międzynarodowych. Były to między innymi konferencje speleologiczne, o tematyce krasowej i jaskiniowej oraz dotyczące datowania radiowęglowego, zjazd EGU (European Geosciences Union) i kongres INQUA (International Union for Quaternary Research).

Dr Pawlak był kierownikiem jednego grantu NCN Sonata (2015/19/D/ST10/00571) pt. *Rekonstrukcja warunków paleośrodowiskowych w oparciu o nacieki jaskiniowe dla północnych i południowych Karpat dla interglacjału eemskiego i początku Vistulianu*, który realizował w Laboratorium Uranowo-Torowym Instytutu Nauk Geologicznych PAN w Warszawie. W projekcie tym dr Pawlak zanalizował i zinterpretował wysokiej rozdzielczości zapisy  $\delta^{18}\text{O}$  z nacieków z wybranych stanowisk Europy Środkowej i południowo-wschodniej dla interglacjału eemskiego. Jako wykonawca uczestniczył w trzech projektach Narodowego Centrum Nauki oraz MNiSW. Wszystkie dotyczyły rekonstrukcji warunków paleoklimatycznych między innymi w oparciu o badania izotopowe tlenu i węgla.

Poza projektami NCN habilitant uczestniczył też w kilkunastu wewnętrznych projektach Instytutu Nauk Geologicznych PAN, zarówno jako kierownik (siedem razy), jak i wykonawca (osiem razy) uczestnicząc w pracach terenowych, przygotowywaniu próbek i analizie danych. Projekty te dotyczyły w głównej mierze badań izotopowych z nacieków, ale również modelowania molekularnego adsorpcji i uwalniania toru z powierzchni kaolinitu oraz określania czasu trwania przerw w depozycji nacieków jaskiniowych. Brał też udział w realizacji projektu ING PAN ATLAB.

Dr Pawlak odbył staże podoktorskie. Dwukrotnie w okresie 10.2013–05.2014 oraz 07.2014–09.2014 przebywał na stażu badawczym w Nantes we Francji w ramach projektu ATLAB Instytutu Nauk Geologicznych PAN. Celem stażu było między innymi zapoznanie się z technikami modelowania molekularnego. W trakcie pobytu w Nantes dr Pawlak realizował temat badawczy dotyczący adsorpcji uranu i toru w minerałach ilastych i jednocześnie rozwijał swoje umiejętności w zakresie programowania i stosowania metod nieparametrycznych w naukach o Ziemi. W trakcie swoich badań dr Pawlak nawiązał długotrwałą współpracę z Instytutem Geologicznym Czeskiej Akademii Nauk. W ramach tej współpracy wykonywał analizy koncentracji pierwiastków śladowych oraz składu izotopowego uranu i toru.

Podsumowując stwierdzam, że dr Jacek Pawlak jest aktywny na polu zdobywania projektów badawczych oraz rozwijania krajowej i międzynarodowej współpracy naukowej.

#### **Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę**

Dr J. Pawlak jako adiunkt zdobył doświadczenie w opiece nad magistrantami i doktorantem. Dwukrotnie był współpromotorem prac magisterskich dotyczących badań izotopowych i datowania nacieków jaskiniowych metodą uranowo-torową. Obie prace prowadzone były wraz z dr Dittą Kicińską (UAM) i realizowane na Uniwersytecie Adama Mickiewicza w Poznaniu.

Pierwsza praca magisterska dotyczyła datowań metodą uranowo-torową nacieków jaskiniowych i interpretacji paleośrodowiskowych. Praca ta została obroniona we wrześniu 2015 roku. Druga z wymienionych prac magisterskich dotyczyła rekonstrukcji warunków środowiskowych środkowego plejstocenu na podstawie badań izotopowych nacieków z Jaskini na Ścianie w Sudetach. Praca została obroniona w czerwcu 2018 roku.

Dr Pawlak pełnił też rolę promotora pomocniczego w doktoracie mgr Doroty Podgórskiej *Rekonstrukcja warunków paleośrodowiskowych Vistulianu na podstawie analizy nacieków jaskiniowych z Demänovskiego Systemu Jaskiniowego* realizowanym pod opieką prof. dr hab. Michała Gradzińskiego i obronionym na Uniwersytecie Jagiellońskim w 2019 r.

Ponadto w czerwcu 2021 roku habilitant wygłosił otwarte webinarium na zaproszenie Sekcji Speleologicznej Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Mikołaja Kopernika pt. „Klimat zapisany w naciekach jaskiniowych”, w którym wyjaśniał zawiłości badań izotopowych nacieków jaskiniowych.

W roku 2015 dr Pawlak brał udział w przygotowaniu materiałów naukowych oraz prowadzeniu kursu dotyczącego stosowania izotopów strontu w badaniach środowiska morskiego dla uczestników międzynarodowej konferencji sedymentologicznej IAS w Krakowie (Hercman i Pawlak 2015).

## Podsumowanie

Uznając dorobek naukowy za najistotniejszy element w ocenie habilitanta uważam, że publikacje dr. Jacka Pawlaka wniosły duży wkład w rozwój paleoklimatologii opartej o analizy geochemiczne nacieków jaskiniowych. Ponadto jego prace w zakresie rekonstrukcji warunków paleoklimatycznych na podstawie nacieków jaskiniowych zdecydowanie uzupełniają wiedzę o zmianach klimatu podczas ostatniego interglacjału i procesach kontrolujących zapis geochemiczny tych przemian w Europie Środkowej.

Podsumowując stwierdzam, że dr J. Pawlak posiada w swoim dorobku osiągnięcia naukowe stanowiące znaczny wkład autora w dziedzinie badań paleoklimatycznych oraz wykazuje aktywność naukową na polu dydaktycznym i upowszechniania wyników badań. Na podstawie oceny całokształtu dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego, a w szczególności naukowej części tego dorobku stwierdzam, że dr Jacek Pawlak, w sposób wystarczający spełnia łącznie trzy warunki stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego (stopień doktora, osiągnięcia naukowe, istotna aktywność naukowa) zgodnie z wymogami obowiązującego w tym zakresie prawa. W związku z tym wnioskuję o dopuszczenie doktora Jacka Pawlaka do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

