

Dr hab. Artur Kędzior  
Instytut Nauk Geologicznych Polskiej Akademii Nauk  
Ośrodek Badawczy w Krakowie  
Ul. Senacka 1, 31-022 Kraków

Kraków, 11 sierpnia 2023

## Recenzja

Recenzja osiągnięcia naukowego dr Jacka Szczygła pt:

**„Neotektonika rejonów wolno odkształcanych w oparciu o analizę morfologii jaskiń i deformacji osadów jaskiniowych”** oraz aktywności naukowej w związku z postępowaniem w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauk o Ziemi i środowisku

podstawa prawna: Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z dnia 2018 r., poz. 1668 z późn. zm.)

1. Niniejsza recenzja została przygotowana na podstawie pisma WNP/BEOI.0003.10.2023 z dnia 16 maja 2023 roku z uchwałą nr 17/2023 o powołaniu przez Radę Naukową Instytutu Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego w dniu 16 maja 2023 roku komisji habilitacyjnej w postępowaniu w sprawie nadania dr. Jackowi Szczygłowi stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku.

Ocena osiągnięcia naukowego i aktywności naukowej dr. Jacka Szczygła została przygotowana na podstawie przekazanych dokumentów, które są załącznikami do wniosku Habilitanta o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego:

- Dane wnioskodawcy (zał. 1);
- kopii dyplomu doktorskiego (zał. 2);
- autoreferatu w języku polskim i angielskim (zał. 3);
- wykazu osiągnięć naukowych w języku polskim i angielskim (zał. 4) w tym wykaz osiągnięć naukowych o których mowa w art. 219 ust. 1. Pkt 2b ustawy:
  - a) Wykaz aktywności naukowej albo artystycznej z podziałem: (i) na opublikowane rozdziały w monografiach naukowych; (ii) opublikowane artykuły w czasopismach naukowych niestanowiących osiągnięcia naukowego będącego podstawą oceny; (iii)

- mapy, atlasy i dokumentacje kartograficzne; (iv) listę wystąpień na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych, z wyszczególnieniem przedstawionych wykładów na zaproszenie i wykładów plenarnych,
- b) wykaz udziału w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych lub międzynarodowych, z podaniem pełnionej funkcji,
  - c) wykaz uczestnictwa w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych, z podziałem na projekty zrealizowane i będące w toku realizacji, oraz z uwzględnieniem informacji o pełnionej funkcji w ramach prac zespołów,
  - d) wykaz członkostwa w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych wraz z informacją o pełnionych funkcjach,
  - e) wykaz staży w instytucjach naukowych, w tym zagranicznych, z podaniem miejsca, terminu, czasu trwania stażu i jego charakteru,
  - f) wykaz recenzowanych prac naukowych, w szczególności publikowanych w czasopiśmie międzynarodowych;
  - g) wykaz wykonanych ekspertyz lub innych opracowań wykonanych na zamówienie instytucji publicznych lub przedsiębiorców;
  - h) dane naukometryczne.
- kopie pięciu prac składających się na osiągnięcie naukowe wraz z oświadczeniami współautorów publikacji określających wkład Habilitanta w powstanie publikacji.

## **2. Sylwetka naukowa Habilitanta.**

Dr Jacek Szczygieł jest absolwentem Uniwersytetu Śląskiego, gdzie ukończył studia magisterskie w zakresie geologii w czerwcu 2010 roku. Od września 2013 roku został zatrudniony na stanowisku asystenta w Katedrze Geologii Podstawowej Wydziału Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach. W styczniu 2016 roku uzyskał stopień naukowy doktora nauk o Ziemi nadany przez Wydział Nauk o Ziemi UŚ broniąc z wyróżnieniem rozprawę doktorską pt. „Uwarunkowania geologiczne rozwoju jaskiń tatrzańskich w świetle rozpoznania wgłębnej budowy geologicznej” przygotowaną pod kierunkiem prof. Antoniego Wójcika i dr. Andrzeja Tyca. Od lutego 2016 pracuje na stanowisku adiunkta w Katedrze Geologii Podstawowej Wydziału Nauk o Ziemi UŚ.

## **3. Ocena osiągnięć naukowych.**

Dr Jacek Szczygieł jako osiągnięcia stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny przedstawił cykl pięciu artykułów pod zbiorczym tytułem „Neotektonika rejonów

wolno odkształcanych w oparciu o analizę morfologii jaskiń i deformacji osadów jaskiniowych”. Na ów cykl składają się prace opublikowane w latach 2019-2022:

- a) Mendecki, M., Szczygieł, J., 2019. Physical constraints on speleothem deformations caused by earthquakes, seen from a new perspective: Implications for paleoseismology. *Journal of Structural Geology* 126, 146–155. <https://doi.org/10.1016/j.jsg.2019.06.008>
- b) Szczygieł, J., Wróblewski, W., Mendecki, M.J., Hercman, H., Bosák, P., 2020. Soft-sediment deformation structures in cave deposits and their possible causes (Kalacka Cave, Tatra Mts., Poland). *Journal of Structural Geology* 140, 104161 <https://doi.org/10.1016/j.jsg.2020.104161>
- c) Szczygieł, J., Sobczyk, A., Hercman, H., Mendecki, M.J., Gąsiorowski, M., 2021a. Damaged Speleothems and Collapsed Karst Chambers Indicate Paleoseismicity of the NE Bohemian Massif (Niedźwiedzia Cave, Poland). *Tectonics* 40, e2020TC006459 <https://doi.org/10.1029/2020TC006459>
- d) Szczygieł, J., Gradziński, M., Bella, P., Hercman, H., Littva, J., Mendecki, M.J., Sala, P., Wróblewski, W., 2021b. Quaternary faulting in the Western Carpathians: Insights into paleoseismology from cave deformations and damaged speleothems (Demänová Cave System, Low Tatra Mts). *Tectonophysics* 820, 229111 <https://doi.org/10.1016/j.tecto.2021.229111>
- e) Szczygieł, J., Baroň, I., Melichar, R., Plan, L., Mitrović-Woodell, I., Kaminsky, E., Scholz, D., Grasemann, B., 2022. Post-Miocene tectonics of the Northern Calcareous Alps. *Scientific Reports* 12, 17730. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-22737-5>

Oceniane osiągnięcia naukowe stanowią spójnie tematyczny zestaw oryginalnych prac naukowych opublikowanych w czasopismach o wysokim wskaźniku wpływu (impact factor), który mieści się w przedziale 2,9 – 4,6 a sumaryczny wskaźnik wynosi 17,9. Są to prace dwu- lub wieloautorskie, w których Habilitant, poza pierwszym artykułem, jest pierwszym i jednocześnie korespondencyjnym autorem. Łączna liczba cytowań jest już stosunkowo wysoka 31 (18 bez autocytacji) mimo, że prace te zostały opublikowane stosunkowo niedawno.

Badania przejawów aktywności sejsmicznej w obszarach charakteryzujących się małymi odkształceniami są utrudnione przez długie odstępy czasowe pomiędzy trzęsieniami ziemi oraz zazwyczaj brak lub niski stopień zachowania struktur tektonicznych. Próby określenia czasu, lokalizacji i wielkość poszczególnych wydarzeń są szczególnie trudne, gdy dotyczą okresów sprzed dokumentowanych przez doniesienia pisane historii Ziemi. Wynika to

głównie z procesów erozji niszczącej powstałe w taki sposób deformacje tektoniczne oraz formy morfologiczne. Habilitant słusznie wybrał do jasno sformułowanego przez siebie celu, jakim było rozpoznanie aktywności sejsmotektonicznej w obszarach o niskim tempie odkształceń, jaskinie jako obiekt badań. Ich zdecydowaną zaletą jest odseparowanie od działania czynników erozyjnych, przez co powstałe w nich deformacje w wielu wypadkach zostały zachowane a ponadto występujące w jaskiniach osady dobrze nadają się do datowań.

Habilitant zdecydował się wykorzystać pięć rodzajów deformacji osadów jaskiniowych do określenia wieku oraz oszacowania wielkości i źródła wstrząsów sejsmicznych tj. (i) połamane wskutek drgań nacieki jaskiniowe; (ii) dewiacje krzywej wzrostu nacieków; (iii) struktury deformacyjne osadów klastycznych; (iv) zawalenia się stropu jaskini oraz (v) przemieszczenia korytarzy jaskiniowych i związane z tym deformacje nacieków. Tak dobrane struktury deformacyjne i ich analizy pozwoliły Habilitantowi osiągnąć założone cele zadeklarowane jako cytuję: „...celem jest rozpoznanie aktywności sejsmotektonicznej w obszarach o niskim tempie odkształceń (low-strain), w oparciu o badania morfologii jaskiń oraz zdeformowane osady jaskiniowe. Choć podobne metody były wcześniej stosowane, większość badań miała charakter opisowy i skupiała się głównie na chronologii deformacji nacieków, w mniejszym stopniu na samym mechanizmie deformacji. Dodatkowo, jak wyżej wspomniałem, badania laboratoryjne poddawały w wątpliwość, czy trzęsienie ziemi jest w stanie złamać nacieki jaskiniowe. Postawiłem sobie za cel, aby moje badania dostarczyły nie tylko wiedzy o interwałach czasowych, w których doszło do deformacji, ale również odnosiły się do zjawisk fizycznych, które mogą na nie wpływać, tak aby w konsekwencji oszacować wartości progowe wystąpienia takich deformacji. Wreszcie, aby pozyskane przez mnie dane przyczyniły się nie tylko do ilościowego, ale i jakościowego rozpoznania aktywności tektonicznej badanych obszarów...”.

W pierwszej pracy (Mendecki & Szczygieł, 2019) podjął się wskazania zjawisk fizycznych, które mogą skutkować deformacjami korytarzy jaskiń. Znalezienie analogii między chodnikami kopalni podziemnych i korytarzy jaskiń i zastosowanie metod geofizyki górniczej poskutkowało konkluzją, że fala tunelowa znacząco modyfikuje charakterystykę drgań w jaskini i w niektórych przypadkach obliczone częstotliwości drgań własnych były wyższe niż 30 Hz, konieczne do pęknięcia nacieków jaskiniowych. Jest to praca teoretyczna, która jest podstawą do wnioskowania, że trzęsienia ziemi mogą być odpowiedzialne za powstawanie struktur deformacyjnych w naciekach, zatem datowanie zdeformowanych speleotemów pozwala na wyznaczenie z mniejszą lub większą dokładnością czasu wydarzenia sejsmicznego

oraz określenia minimalnej magnitudy wstrząsu przy znanej odległości od potencjalnego źródła wstrząsu. To nowatorskie podejście do zagadnienia znalazło oddźwięk wśród badaczy, na co wskazuje stosunkowo wysoka ilość cytowań (11). Wyniki opublikowane w tej pracy zostały wykorzystane w późniejszych pracach składający się na cykl publikacyjny.

Druga praca (Szczygieł et al., 2020a), chociaż bardzo interesująca, w mniejszym stopniu dotyczy datowania aktywności sejsmotektonicznej. W pracy tej badania nieskonsolidowanych i zdeformowanych osadów jaskiniowych nie wskazują jednoznacznie na impuls tektoniczny jako odpowiedzialny za powstanie struktur deformacyjnych, ani też nie pozwalają na dokładne określenie, kiedy hipotetyczny epizod aktywności sejsmicznej był się wydarzył. Badania wieku pogrzebanego w osadzie stalaktytu pozwalają jedynie na określenie maksymalnego wieku osadu. Poza stwierdzeniem o dziesięciokrotnym wzmocnieniu fali w zakresie częstotliwości wzbudzonej przez trzęsienie ziemi, praca ta nie wnosi wiele więcej do realizacji założonych przez Habilitanta celów. W zasadzie można byłoby tę pracę pominąć w cyklu publikacyjnym bez szkody dla jakości i wartości prezentowanych osiągnięć.

Trzecia publikacja (Szczygieł et al., 2021a) stanowi dobrze udokumentowane studium przypadku deformacji speleotemów. Habilitant wraz z zespołem wyznaczył okresy wzmożonej aktywności sejsmicznej wykluczając jednocześnie klimatycznie indukowane zjawiska mogące wywoływać deformacje nacieków jaskiniowych. Określili prawdopodobną siłę trzęsienia ziemi i lokalizację źródła sejsmicznego wskazując Sudecki Uskok Brzeźny jako główne ognisko oraz jako alternatywne uskoki ograniczające Rów Górnej Nisy Kłodzkiej od wschodu.

Dwie ostatnie prace cyklu (Szczygieł et al., 2021b) i (Szczygieł et al., 2022) dotyczą badań przemieszczeń korytarzy jaskiniowych. Pierwszy z tych artykułów wskazuje na wyraźną zbieżność czasu deformacji nacieków a zatem i prawdopodobnie korytarzy z historycznie znanym trzęsieniem ziemi. Można zatem przyjąć, że skoro przynajmniej raz można powiązać czas deformacji z aktywnością sejsmiczną, to pozostałe epizody deformacji również mogą być efektem trzęsień ziemi, których śladów obecnie nie można już obserwować. Niestety w autoreferacie pojawia się błąd. Habilitant zupełnie inaczej niż w tekście artykułu napisał, że uskok podtatrzański nie mógł wygenerować wstrząsu o magnitudzie niezbędnej do wytworzenia obserwowanego przemieszczenia korytarza, a kilka linii niżej napisał, że jednak wygenerował nawet większy. Z tekstu artykułu wynika, że w pierwszym przypadku chodzi prawdopodobnie o uskoki w okolicy Vikartovce, którego ślad zarejestrowano w Korytarzu Czarowym.

Ostatni artykuł z cyklu wyróżnia ilość analizowanych obiektów i zakres geograficzny, w którym Habilitant wraz z zespołem zebrał dane kinematyczne o 172 reaktywowanych uskokach z 28 jaskiń pomiędzy Wiedniem a Salzburgiem. Dane te zostały wzbogacone o datowania zdeformowanych nacieków towarzyszących uskokom. Głównym celem badań było rozpoznanie pomioczeńskiej kinematyki uskoków reaktywowanych w Północnych Alpach Wapiennych. Zestaw obserwacji i pomiarów przemieszczeń korytarzy jaskiniowych oraz datowania zdeformowanych nacieków został dobrze wykorzystany do określenia faz wzmożonej aktywności tektonicznej systemów uskoków Salzachtał-Enstall-Mariazell-Puchberg i Basenu Wiedeńskiego oraz stwierdzenia spowolnionego, lecz ciągłego przemieszczania Północnych Alp Wapiennych ku wschodowi.

Jak Habilitant wspomina w swoim autoreferacie, jego badania neotektoniczne w Karpatach, Sudetach czy Północnych Alpach Wapiennych nie są pierwszymi, natomiast wykorzystanie deformacji korytarzy i nacieków jaskiniowych pozwoliły zdecydowanie rozszerzyć wiedzę na temat historii wydarzeń tektonicznych indukowanych trzęsieniami ziemi od środkowego plejstocenu do czasów historycznych. Wnioski z badań prowadzonych przez Habilitanta wykraczają poza lokalne aspekty związane z jaskiniami i występującymi tam deformacjami, ale również wpisują się w regionalne modele tektoniczne. Ponadto wskazują na istotność prowadzonych badań ze względu na możliwość: (i) datowania przeszłych aktywności sejsmiczno-tektonicznych przy wykorzystaniu szerokiego zakresu czasowego datowań uranowo-torowych sięgających poza dostępne metodami  $^{14}\text{C}$  czy OSL; (ii) wykorzystania zdeformowanych nacisków i zawałisk w jaskiniach jako potencjalnego rejestratora trzęsień ziemi o średniej i niskiej magnitudzie, jeśli jaskinia znajduje się w niewielkiej odległości od epicentrum.

Habilitant, zgodnie ze złożonymi oświadczeniami, był autorem lub współautorem koncepcji prowadzonych badań, napisał większość tekstów poszczególnych artykułów, autorem interpretacji wyników badań (poza oczywistymi przypadkami, w których współautorzy są specjalistami w dziedzinach nieco egzotycznych dla Habilitanta). Wykonał ponadto większość figur zamieszczonych w pracach składających się na oceniany cykl publikacji. Jedyne zastrzeżenie budzi sposób konstrukcji oświadczeń współautorów, gdyż w zasadzie wszyscy współautorzy podpisali się pod przygotowanym formularzem, w którym podany był wkład Habilitanta. Nie wskazali natomiast swojego wkładu w publikacje poza pracą Szczygieł et al. (2020a).

#### 4. Ocena dorobku naukowego.

Dorobek naukowy nie stanowiący cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych (art. 219 ust. 1. Pkt 2b ustawy) składa się z 11 publikacji indeksowanych w Web of Science. Prace te są cytowane 97 razy (72 bez samocytacji) a w czterech spośród nich Habilitant jest pierwszym autorem. Jest to znaczący progres w stosunku do okresu przed doktoratem, kiedy Habilitant opublikował 8 prac (w tym 3 składające się na rozprawę doktorską). Zwraca uwagę wzrost ilości publikacji po obronie pracy doktorskiej wraz z wybitnym udziałem prac publikowanych w czasopismach o wysokim i bardzo wysokim wskaźniku wpływu, w tym publikacja w prestiżowym czasopiśmie „Geology”, której habilitant jest pierwszym autorem. Ten dorobek naukowy można podzielić na trzy zasadnicze grupy: (i) badania ewolucji jaskiń w tym zależności ze strukturami tektonicznymi i ich aktywnością; (ii) badania wieku rzeźby masywów górskich oraz tempa ich wypiętrzania; (iii) zagadnienia związane z tektoniką i analizą strukturalną.

Na aktywność publikacyjną Habilitanta składają się również rozdział w monografii (w druku) oraz dość liczne (ponad 20) doniesienia konferencyjne krajowe i zagraniczne. Habilitant był lub nadal jest kierownikiem dwóch projektów finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki a także wykonawcą czterech kolejnych projektów. Kierownictwo i uczestnictwo Habilitanta w projektach naukowych jest wyrazem jego wysokich kompetencji zarówno naukowych, jak i umiejętności współpracy z badaczami z kraju i zagranicy. Dr Jacek Szczygieł wykazywał się także aktywną kooperacją ze środowiskiem społecznym i przemysłowym wykonując ekspertyzy naukowe lub inne opracowanie na zlecenie instytucji publicznych i przedsiębiorców.

Habilitant był promotorem trzech prac magisterskich oraz dwóch licencjackich. Ponadto pracując na stanowisku adiunkta w Instytucie Nauk o Ziemi UŚ prowadził zajęcia ze studentami w formie prac terenowych, laboratoryjnych, ćwiczeń oraz wykładów z zakresu sedymentologii, kartowania geologicznego, zagrożeń geologicznych, krasu obszarów górskich i polarnych, GIS (w różnych aspektach).

W czasie całej swojej kariery zawodowej Habilitant odnosił sukcesy na wszystkich polach. Jego aktywność naukowa była nagradzana sześciokrotnie (Incipere auso – nagroda naukowa "PolarKNOW"; 04.2016; Nagroda naukowa rektora Uniwersytetu Śląskiego za najlepszą rozprawę doktorską w latach 2014-2015; 2016; Medal Marii Markowicz-Łohinowicz,

trzeciego stopnia, za publikację o tematyce krasowej; przyznawana przez Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika; 10.2017; Nagroda im. Walery Goetla, drugiego stopnia, za najlepszą rozprawę doktorską o tematyce górskiej, przyznawana przez Polskie Towarzystwo Turystyczno-Krajoznawcze; 04.2018; Nagrody Rektora UŚ za działalność publikacyjną: 2021, 2022; Nagroda Rektora UŚ za działalność organizacyjną w 2020). Ponadto podejmował trud popularyzacji nauki publikując szereg prac w kwartalniku „Jaskinie”, wygłaszając referaty popularno-naukowe, przygotowując stanowiska edukacyjne, przygotowując szósty odcinek serialu dokumentalnego „Patrol Tatry” produkcji FokusTV oraz prowadząc kanał YouTube Sekcji Speleologicznej i organizując SpeleoWebinarium – serii wykładów popularnonaukowych o tematyce speleologicznej <https://www.youtube.com/channel/UCcxsJ6ab5YT5vSghPIm8FrQ/streams>.

Wskaźniki naukometryczne podane przez Habilitanta na dzień składania wniosku wynosiły: suma IF artykułów opublikowanych po doktoracie, obliczona na podstawie 5-letniego IF z roku publikacji – 58,832; liczba cytowań publikacji wnioskodawcy, bez autocytowań: Scopus – 90, GoogleScholar – 165, Indeks Hirscha (H) wg bazy Scopus – 6, GoogleScholar – 8 i i10 indeks – 8. Należy podkreślić, że wartości poszczególnych wskaźników wyraźnie wzrosły i tak według Web of Science wynoszą 129 cytowań i indeks Hirscha = 6, Scopus 104 cytowania (+14) i indeks Hirscha = 9 (+2), natomiast według bazy GoogleScholar 194 (+29) cytowania i indeks Hirscha = 8 oraz i10 indeks = 8.

## **5. Wniosek końcowy.**

W mojej ocenie, opiniowane przeze mnie osiągnięcie naukowe Pana dr. Jacka Szczygła zatytułowane: „Neotektonika rejonów wolno odkształcanych w oparciu o analizę morfologii jaskiń i deformacji osadów jaskiniowych” spełnia wymagania stawiane osobom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego, określone w ustawie z dn. 20 lipca 2018r. Prawo o Szkolnictwie Wyższym. Dorobek publikacyjny, dydaktyczny, organizacyjny oraz osiągnięcia naukowe stanowią wkład w rozwój dziedziny nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauk o Ziemi i środowisku. Wnioskuje o dopuszczenie dr. Jacka Szczygła do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

Dr hab. Artur Kędzior

