

Warszawa, 6. 02. 2023 r.

Prof. dr hab. Jan Parafiniuk  
Katedra Geochemii, Mineralogii i Petrologii  
Wydział Geologii  
Uniwersytet Warszawski

**Recenzja osiągnięcia naukowego oraz aktywności naukowej Pana dr. Ádáma Nádudvari  
w związku z postępowaniem w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w  
dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauk o Ziemi i środowisku**

Recenzja została sporządzona na podstawie uchwały nr 24/2022 Rady Naukowej Instytutu Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach z dnia 22 listopada 2022 r. i decyzji Rady Doskonałości Naukowej. Podstawą oceny były otrzymane materiały i dokumenty, przygotowane przez Habilitanta.

**Sylwetka naukowa Habilitanta**

Pan Ádám Nádudvari (rocznik 1987) jest absolwentem Uniwersytetu w Szeged, Węgry, gdzie w 2010 roku uzyskał dyplom magistra geografii. Jego praca magisterska nosiła tytuł „The development and fluvial forms of the Tisza River channel between Vezensy and Martfű (Hungary) from 1873-2010” i została wykonana pod kierunkiem dr. Timea Kiss. Po studiach związał swoją zawodową karierę z Polską i w latach 2012-2016 odbył studia doktoranckie na Wydziale Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego w Sosnowcu. Zakończył je uzyskaniem stopnia doktora nauk o Ziemi na podstawie rozprawy „Geochemical transformations of coal wastes related to their erosion from the coal waste dump, riverine transportation and re-deposition (case study: the Bierawka River)”. Swoją rozprawę doktorską wykonał pod kierunkiem prof. dr. hab. Moniki Fabiańskiej. W latach 2015-2016 był zatrudniony jako specjalista w PricewaterhouseCoopers w Katowicach, a w latach 2016-2020 w Instytucie Ekologii Terenów Uprzemysłowanych (IETU) w Katowicach na stanowisku adiunkta. Obecnie jest adiunktem w Instytucie Nauk o Ziemi na Wydziale Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Śląskiego.

**Ocena osiągnięcia naukowego**

Dr Ádám Nádudvari swoje osiągnięcie naukowe, przedstawione jako podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego, zatytułował: „Spontaniczne zagrzewanie składowisk odpadów górnictwa węgla kamiennego - zdalny monitoring i skutki środowiskowe procesu”. W jego skład wchodzi zestaw 5 powiązanych tematycznie publikacji naukowych:

1. Nádudvari, Á., Cabała, J., Marynowski, L., Jabłońska, M., Dziurawicz, M., Malczewski, D., Kozielska, B., Siupka, P., Piotrowska-Seget, Z., Simoneit, B.R.T., Szczyrba, M., 2022. High concentrations of HgS, MeHg and toxic gas emissions in thermally affected waste dumps from hard coal mining in Poland. *Journal of Hazardous Materials* 431, 128542.
2. Nádudvari, Á., Ciesielczuk, J., Cabała, J., Abramowicz, A., Fabiańska, M.J., Kozielska, B., 2021. Heavy metal and organic matter pollution related to self-heating coal waste dumps from Upper Silesia (Poland). *Journal of Hazardous Materials* 412, 125244.
3. Nádudvari, Á., Abramowicz, A., Fabiańska, M., Misz-Kennan, M., Ciesielczuk, J., 2021. Classification of fires in coal waste dumps based on Landsat, Aster thermal bands and thermal camera in Polish and Ukrainian mining regions. *International Journal of Coal Science and Technology* 8, 441–456.
4. Nádudvari, Á., Fabiańska, M.J., Misz-Kennan, M., Ciesielczuk, J., Kowalski, A., 2020. Investigation of organic material self-heating in oxygen-depleted condition within a coal-waste dump in Upper Silesia Coal Basin, Poland. *Environmental Science and Pollution Research* 27, 8285-8307.
5. Nádudvari, Á., Fabiańska, M.J., Marynowski, L., Kozielska, B., Koniecznyński, J., Smółka-Danielowska, D., Ćmiel, S., 2018. Distribution of coal and coal combustion related organic pollutants in the environment of the Upper Silesian industrial region. *Science of the Total Environment* 628–629, 1462–1488.

Wszystkie te publikacje ukazały się w recenzowanych i indeksowanych czasopismach o międzynarodowym zasięgu, które są umieszczone na ministerialnej liście A. Trzy z nich uzyskały po 200 punktów ministerialnych, a pozostałe dwie po 100 punktów. Wszystkie one mają wysoki Impact factor, typowy dla wydawnictw z zakresu ochrony środowiska i reprezentują czołowe periodyki świata z tego zakresu. Wszystkie publikacje zestawu są wieloautorskie, co jest typową cechą współczesnych przyrodniczych badań naukowych. Są one efektem pracy zespołu 5 do 7 autorów reprezentujących głównie placówkę naukową, w której pracuje Habilitant jako członek dobrze rozpoznawalnego zespołu badaczy zajmujących się problematyką płonących hałd zlokalizowanych w pobliżu kopalń węgla kamiennego na Górnym Śląsku. Choć recenzent znalazł tylko w dwóch artykułach określenie roli pozostałych

członków tego zespołu, zwłaszcza liderów grupy, w przygotowaniu prac zestawu habilitacyjnego, nie ulega wątpliwości, że wkład Habilitanta w powstanie wszystkich tych prac jest znaczący, a w niektórych aspektach nawet wiodący. Świadczy o tym także fakt, że w każdej z nich jest on pierwszym autorem. Jego wkład w powstanie publikacji obejmował opracowanie koncepcji badań, choć tutaj przydałoby się podkreślenie jak dalece Habilitant już wyrósł spod skrzydeł promotorki swojego doktoratu, wykonanie części badań eksperymentalnych, opracowanie ich wyników i zredagowanie prac. Zadania oceny wkładu własnego i jakości naukowego dorobku Habilitanta nie ułatwia również mało klarownie napisany autoreferat, w którym nie ustrzegł się on licznych potknięć i błędów stylistycznych (co tłumaczy fakt, że jest on z pochodzenia Węgrem) i niekiedy także merytorycznych. Habilitant wyspecjalizował się zwłaszcza w wykonywaniu i interpretacji wyników analiz z zakresu geochemii organicznej za pomocą GCMS oraz wykorzystaniu teledetekcji do identyfikacji obszarów wykazujących gradienty termiczne wywołane podziemnymi pożarami.

Pierwsza praca zestawu habilitacyjnego to interesujące studium analizy emisji do atmosfery rtęci i jej związków, uwalnianych w efekcie pożarów hałd kopalnianych Górnego Śląska. Autorzy wykazali, że w gazach pożarowych może dochodzić do poważnej koncentracji rtęci, niemal stukrotnie przekraczających poziom notowany na obszarach przemysłowych, co stanowi istotne zagrożenie środowiskowe. Pierwotnym źródłem rtęci jest według nich jej domieszka w pirycie, uwalniana w głębi hałdy w podczas termicznego rozkładu pirytu i transportowana na powierzchnię hałdy, a następnie emitowana do atmosfery. W przypowierzchniowej części płonących hałd znaleźli oni śladowe ilości HgS (cynobru lub metacynobru), który także może łatwo ulegać rozkładowi uwalniając wolną rtęć. Do atmosfery uwalniana jest także bardzo toksyczna metylortęć, której na płonących hałdach przypisują oni abiogeniczne pochodzenie.

Druga i czwarta praca zestawu dotyczą bardzo podobnej problematyki i w ocenie mogą być potraktowane łącznie. Są one poświęcone generalnie charakterystyce bogatego spektrum związków organicznych generowanych na płonących hałdach i w znacznej części emitowanych do atmosfery. Szczegółowe analizy geochemiczne ich natury oraz warunków ich powstawania to zdaniem recenzenta jeden z dwóch najwartościowsza naukowo aspektów osiągnięcia habilitacyjnego. W jednej z tych prac autorzy wskazują także na zagrożenia środowiskowe wywołane uwalnianiem w wewnętrznych pożarach hałd metali ciężkich (Hg, Pb, Zn, Cd, Ni, As), ale badania te mają jeszcze wstępny charakter i może poza rtęcią, wymagają kontynuacji. Lista tworzących się w tym środowisku siarczków metali jest bowiem dłuższa i obejmuje m.in. galenę, greenockit, bizmutynit, siarczki cyny i innych metali

ciężkich. Bliższego poznania wymagają także powstające tu siarczki arsenu. Zaslugą Habilitanta, jako kontynuatora prowadzonych w jego ośrodku badań geochemicznych, jest dobre rozpoznanie często toksycznych i kancerogennych związków organicznych. Koncentracje poszczególnych grup związków organicznych były analizowane w świeżym materiale hałd, który nie uległ jeszcze procesom samozagrzewania, materiałach w różnym stopniu dotkniętych pożarami, wypalonych klinkierach i wydzielonych na powierzchni hałd nagromadzeniach substancji bitumicznych utworzonych w ich wnętrzu. Pozwoliło to na wyciągnięcie wniosków na temat mechanizmów uwalniania analizowanych grup związków organicznych w zależności od warunków (temperatury i dostępu tlenu). Dominują w nich różnorodne wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne: naftalen, fenantren, antracen i fluoren. Stwierdzono także obecność licznych fenoli, n-alkanów, alkilocykloheksanów i alkilobenzenów, których obecność i wzajemne proporcje mogą wskazywać na intensywność termicznego rozkładu materiału hałd. Występują tu również heterocykliczne związki zawierające siarkę, czasem także tlen lub azot jako heteroatomy, takie jak . benzotiofen, dibenzotiofen, benzonaftotiofen, tiofenol, pirydyna, chinolina oraz ich chlorowane pochodne. Autorzy trafnie porównują warunki generowania badanych związków organicznych z procesem koksowania, gdyż przebiegają one często w podobnych warunkach przy ograniczonym dopływie tlenu i mają zbliżony skład chemiczny. Przedmiotem badań był także skład gazów emitowanych w efekcie pożarów hałd i choć podobne badania były już wcześniej wykonywane, wniosły one nowe dane na ten temat. Określono w nich obecność wodoru, metanu i innych lekkich alkanów oraz etylenu, których koncentracje, niekiedy wysokie, odzwierciedlają warunki pirolizy resztek węgla złożonego na hałdach. Oprócz nich wykryto także szereg innych toksycznych gazów – formaldehyd, benzen, a także zmienne ilości  $H_2S$ ,  $HCl$ ,  $Cl_2$ ,  $CO$ ,  $NH_3$ ,  $SO_3$ ,  $NO$ , których emisje do atmosfery powinny być ściśle monitorowane ze względu na zagrożenie dla środowiska.

Wartościowe naukowo i potencjalnie użyteczne w monitoringu stref pożarowych na hałdach są wyniki badań zawarte w pracy „Classification of fires in coal waste dumps based on Landsat, Aster thermal bands and thermal camera in Polish and Ukrainian mining regions”. Na przykładach płonących hałd z Górnego Śląska i Donbasu w Ukrainie autorzy przeanalizowali w niej możliwości wykorzystania do tego celu obrazów termowizyjnych uzyskanych ze zdjęć satelitarnych lub danych z kamery termowizyjnej. Spośród dostępnych obrazów udostępnianych przez system Landsat rekomendują oni 7ETM+ jako najlepszy wybór i uściślają warunki pogodowe, w jakich dają one najlepsze efekty.

Ostatnia praca zestawu habilitacyjnego „Distribution of coal and coal combustion related organic pollutants in the environment of the Upper Silesian industrial region” jest w istocie opublikowaną pracą doktorską Habilitanta, częściowo tylko uzupełnioną o dane z innych części Górnego Śląska i w opinii recenzenta nie powinna zostać dołączona do tego zestawu. Choć zapisy Ustawy o szkolnictwie wyższym i nauce nie zabraniają wprost tego typu praktyk, to zdaniem recenzenta zgodnie z dobrymi akademickimi zwyczajami, nie powinno się przedstawiać pracy doktorskiej jako osiągnięcia habilitacyjnego. Nie godzi się bowiem żądać dwa razy zapłaty za wykonanie tej samej pracy. Z tego względu zawarte w tej publikacji osiągnięcia naukowe nie będą tutaj analizowane i uwzględniane jako element osiągnięcia habilitacyjnego. Są one zresztą obecne w pozostałych pracach zestawu i ich pominięcie nie umniejsza naukowego dorobku Habilitanta.

#### **Ocena aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej**

Jednym z kryteriów, jakie muszą spełniać kandydaci do uzyskania stopnia doktora habilitowanego jest ich aktywność naukowa realizowana poza macierzystym ośrodkiem, najlepiej poza granicami kraju. Pod tym względem dokonania Habilitanta są jeszcze nader skromnie. Z przedstawionych przez Habilitanta materiałów wynika, że odbył on dwa tygodniowe wyjazdy naukowe na Uniwersytet w Katanii na Sycylii, które przyniosły już efekt w postaci wspólnych publikacji. Podaje także nawiązanie naukowej współpracy z prof. Simoneit z Oregon State University w USA. Wyniki swoich badań prezentował na 8 międzynarodowych i 8 krajowych sympozjach i konferencjach naukowych różnej rangi.

#### **Pozostałe osiągnięcia naukowe, działalność dydaktyczna i organizacyjna**

Poza pracami przedstawionymi jako osiągnięcie habilitacyjne dr Ádám Nádudvari opublikował 20 prac naukowych, z których 11 powstało po uzyskaniu stopnia doktora. Ogromna większość z nich została zamieszczona w indeksowanych czasopismach prezentujących wysoki poziom w jego specjalności, o czym świadczy ich sumaryczny Impact Factor wynoszący 115,72 oraz suma punktów w ministerialnej klasyfikacji czasopism wynosząca 2560. Dotyczą one generalnie problematyki zbliżonej do podejmowanej w osiągnięciu habilitacyjnym, a kilka z nich podejmuje zagadnienia geomorfologiczne i z zakresu fluwiodynamiki. Pod względem naukowym opublikowany dorobek

Habilitanta prezentuje się solidnie. W bazie Web of Science jego prace były cytowane 177 razy (122 razy bez autocytowań), co przełożyło się na indeks Hirscha równy 8. W bazie Scopus znaleziono 189 cytowań jego prac (111 bez autocytowań), a wyliczony z nich indeks Hirscha także wynosi 8. W bazie Google Scholar ma 266 cytowań (indeks Hirscha 9). Wskaźniki te należy uznać za wysokie w jego specjalności, całkowicie adekwatne do wymagań stawianym kandydatom do uzyskania stopnia doktora habilitowanego.

Jako nauczyciel akademicki na stanowisku adiunkta Habilitant prowadzi na swojej uczelni wiele zajęć dydaktycznych – wykładów i zajęć laboratoryjnych. Prowadził także 2 prace dyplomowe i był współpromotorem w 2 następnych. Jak dotąd słabo prezentuje się jego działalność organizacyjna. Nie pełnił na uczelni żadnej funkcji kierowniczej, nie kierował żadnym grantem zewnętrznym, a jedynie jednym grantem finansowanym przez Uniwersytet Śląski, nie jest członkiem żadnego towarzystwa naukowego. Wykazuje się jedynie pewną aktywnością w działalności na polu popularyzacji nauki na swojej uczelni.

### **Wniosek końcowy**

W podsumowaniu stwierdzam, że osiągnięcie naukowe dr. Ádáma Nádudvari, na które składa się zestaw 5 powiązanych tematycznie artykułów naukowych, w wystarczającym stopniu spełnia wymagania określone w Ustawie o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. Wnosi ono znaczący wkład w rozwój reprezentowanej przez Habilitanta specjalności naukowej, w szczególności rozpoznania zagrożeń środowiskowych wywołanych podziemnymi pożarami hałd przy kopalniach węgla kamiennego na Górnym Śląsku i możliwości zdalnego monitorowania tych pożarów. Recenzowane osiągnięcie naukowe upoważnia do starań o nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauk o Ziemi i środowisku. Dr Ádám Nádudvari w minimalnym stopniu spełnia także wszystkie pozostałe kryteria uwzględniane w postępowaniu habilitacyjnym. Wyrażam zatem pozytywną opinię w sprawie nadania mu stopnia doktora habilitowanego i wnioskuję o podjęcie dalszego postępowania habilitacyjnego.

