Kraków, 09.02.2023

Dr hab. inż. Barbara Bielowicz, profesor uczelni
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Geologii Geofizyki i Ochrony Środowiska
Katedra Geologii Złożowej i Górniczej
Adres: al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków
e-mail: bbiel@agh.edu.pl

RECENZJA

Recenzja osiągnięcia naukowego oraz dorobku naukowego Pana dra Ádáma Nádudvari w ramach postępowania habilitacyjnego w dziedzinie Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, dyscyplinie Nauk o Ziemi i Środowisku

1. Wprowadzenie

Recenzja została sporządzona na podstawie Uchwały nr 27/2022 Rady Naukowej Instytutu Nauk o Ziemi Wydziału Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Śląskiego z dnia 22 listopada 2022 r., o czym zostałam powiadomiona w odpowiednim piśmie przez Dyrektor Instytutu Nauk o Ziemi Wydziału Nauk Przyrodniczych i Przewodniczącą Rady Naukowej Instytutu Nauk o Ziemi dr hab. Ewę Łupikasza, prof. UŚ .

Recenzja została wykonana zgodnie z wymogami zapisanymi w ustawie o stopniach i tytule naukowym (Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce; Dz.U. z 2021 r. poz. 478, z późniejszymi zmianami) oraz Poradnikiem Rady Doskonałości Naukowej z 2022 roku pt. Recenzje w postępowaniach o awans naukowy.

Recenzja została wykonana na podstawie przedstawionych przez Habilitanta, Ádáma Nádudvari, materiałów:

1. Wniosek o wszczęcie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego z dnia 26.08.2022 w języku polskim i angielskim
2. Kopia dyplomu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora.
3. Autoreferat przedstawiający opis kariery zawodowej oraz istotnej aktywności naukowej w języku polskim i angielskim
4. Wykaz osiągnięć naukowych, stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny wraz z wykazem publikacji w języku polskim i angielskim

5. Wydruki publikacji składających się na osiągnięcie naukowe, będące podstawą postępowania habilitacyjnego (5 artykułów naukowych),

Materiały zostały dostarczone w formie drukowanej i elektronicznej.

Na mój wniosek przesłane dokumenty zostały uzupełnione o:

1. załączniki do artykułów składających się na dzieło, które występują w formie elektronicznej na stronach wydawnictwa
2. wyjaśnienie co do wkładu współautorów w poszczególnych artykułach stanowiących dzieło.

Wniosek Habilitanta o wszczęcie postępowania został przygotowany poprawnie pod względem formalnym i odpowiada wymaganiom formalnym. Wedle wiedzy recenzenta Pan Ádám Nádudvari nie ubiegała się wcześniej o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

2. Sylwetka naukowa Habilitanta

Pan Ádám Nádudvari urodził się w 1987 roku. Pracę magisterską z geografii pt. The development and fluvial forms of the Tisza River channel between Vezseny and Martfű (Hungary) from 1873-2010 pod kierownictwem Dr Timea Kiss obronił na Uniwersytecie w Szeged (Węgry) w 2012 roku. W roku 2016 na Uniwersytecie Śląskim Habilitant obronił rozprawę doktorską pod tytułem Geochemical transformations of coal wastes related to their erosion from the coal waste dump, riverine transportation, and redeposition (case study: the Bierawka catchment). Promotorem pracy doktorskiej była Prof. dr hab. Monika Fabiańska.

Pan Ádám Nádudvari od roku 2019 jest zatrudniony w Uniwersytecie Śląskim w Katowicach na Wydziale Nauk Przyrodniczych. W latach 2016-2020 był zatrudniony w Instytucie Ekologii Terenów Uprzemysłowionych (IETU) w Katowicach.

W badaniach naukowych Habilitant zajmuje się głównie problemami samozagrzewania hałd, geochemią środowiskową i organiczną oraz teledetekcją środowiska.

Okres po doktoracie był wykorzystany na pogłębienie i poszerzenie już wcześniej zdobytych umiejętności osiągnięć.

3. Ocena osiągnięcia naukowego będącego podstawą postępowania habilitacyjnego

Tytuł osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę wniosku habilitacyjnego:

Spontaniczne zagrzewanie składowisk odpadów górnictwa węgla kamiennego - zdalny monitoring i skutki środowiskowe procesu

Doktor Ádám Nádudvari jako osiągnięcie naukowe w postępowaniu habilitacyjnym przedstawił cykl 5 współautorskich publikacji, które ukazały się w latach 2018-2022:

1. **Nádudvari, Á**., Cabała, J., Marynowski, L., Jabłońska, M., Dziurowicz, 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., 2021a. Heavy metal and organic matter pollution related to self-heating coal waste dumps from Upper Silesia (Poland). Journal of Hazardous Materials 412, 125244. https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.125244.
3. **Nádudvari, Á**., Abramowicz, A., Fabiańska, M., Misz-Kennan, M., Ciesielczuk, J., 2021b. 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. https://doi.org/10.1007/s40789-020-00375-4.
4. **Nádudvari, Á**., Fabiańska, M.J., Misz-Kennan, M., Ciesielczuk, J., Kowalski, A., 2020a. 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. https://doi.org/10.1007/s11356-019-07336-8.
5. **Nádudvari, Á**., Fabiańska, M.J., Marynowski, L., Kozielska, B., Konieczyński, J., Smołka-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. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.02.092.

Wszystkie prace ukazały się w renomowanych zagranicznych czasopismach branżowych, o znaczącym wskaźniku IF (Impact Factor), indeksowanych w bazach Scopus oraz Web of Science. We wszystkich publikacjach Habilitant jest pierwszym autorem.
Ponadto Doktor Ádáma Nádudvari dołączył 43 stronicowy autoreferat z komentarzem autorskim do wyżej wymienionych publikacji oraz prezentujący pozostałe osiągnięcia naukowe.

1. Pierwsza publikacja została napisana przez 11 autorów i Habilitant deklaruje, że jego wkład to idea badań, przygotowanie manuskryptu, przygotowanie rycin 1, 2, 7, 8 oraz tabel S1, S2, i 3, organizacja poboru próbek, zdobycie wsparcia finansowego, techniczne przygotowanie próbek, a także przeprowadzenie analiz GC-MS oraz teledetekcji samozagrzewania składowisk odpadów węglowych.

Głównym celem artykułu jest wyjaśnienie powstawania minerałów i organicznych związków rtęci w samozapalających się hałdach odpadów powęglowych Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (GZW). Otrzymane wyniki są interpretowane w ujęciu środowiskowym. W badanych próbkach

odpadów oznaczono Mn, Zn, Pb, Hg, Cr i Ba. Wysokie stężenie dostępnej Hg spowodowało podwyższenie stężenia MeHg na hałdach, przy czym stwierdzono, że tworzenie MeHg miało miejsce w wyniku reakcji chemicznych z kwasami organicznymi lub wolnymi rodnikami metylowymi, które są powszechne w środowisku z wysoką temperaturą. Dodatkowo zwrócono także uwagę na aspekt zagrożenia ekosystemu związany z emisją gazów takich jak np. benzen, formaldehyd, NH3. Ponadto stężenia kilku pierwiastków (Ba, Cr, Zn, Cd i Pb), przekraczały dopuszczalne poziomy. Wysokie stężenia, zwłaszcza Hg, w emitowanych gazach i pył przekraczały w wielu przypadkach dopuszczalne poziomy, stanowiąc znaczny czynnika zanieczyszczenia na wysypiskach. Niestety autorzy niezbyt jasno przedstawili metodykę pobierania prób, jak i sposób zabezpieczania próby przed stratą rtęci. Wiadomym jest, że jest to metal bardzo lotny przez co jego zawartość może być wyższa niż oznaczona. Także ilość pobranych prób wydaje się niewystarczająca. Z przedstawionych map wynika, że pobrano próby w tych miejscach składowiska, gdzie temperatura była najwyższa. Ideałem byłoby uzupełninie także puli próbek z tych miejsc gdzie występowały niższe temperatury i porównanie dla nich wyników z otrzymanymi.

2. W drugim artykule dr Nádudvari wraz z pięcioma współautorami badają wpływ samozagrzewania hałd na zanieczyszczenie środowiska. Jak deklaruje Habilitant jego udział obejmował: ideę badań, przygotowanie manuskryptu oraz rycin (1, 2, 6) i tabel (S1, S2, S3, S4), pobór próbek, zarządzanie zadaniami, które wystąpiły podczas prowadzenia badań, przeprowadzenie analizy GC-MS, teledetekcję samozagrzewania składowisk odpadów węglowych, konceptualizację badań – ewaluację wyników: GC-MS, metale ciężkie, a także przygotowanie danych uzupełniających.

Badania były prowadzone w południowej Polsce, a próbki pobrano z hałd w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym. Materiały posłużyły do ilościowego oznaczenia uwolnionych zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych, tj. wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) oraz pierwiastków śladowych (Pb, Cd, Cr, Cu, Zn, Ni, Hg, As). Zastosowano metody AAS i ICP-MS. We wnioskach stwierdzono, że stężenia i rozmieszczenie pierwiastków śladowych, WWA i związki organiczne różnią się znacznie w materiałach z odpadów węglowych. Na odpady wpływa kilka czynników, do których należy zaliczyć różne składy początkowe i procesy, takie jak ogrzewanie, utlenianie i koksowanie, zachodzące w zmiennych warunkach. Pierwiastki takie jak Pb, Cd, Zn, Hg przemieszczają się z cieplejszych, głębszych częściach hałd i są wychwytywane jako HgS, PbS, PbCl2 w chłodniejszych odpadach w pobliżu lub na powierzchni hałd, a kwaśne środowisko może pomóc w mobilizacji tych pierwiastków. W oparciu o współczynniki korelacji Pearsona dla próbek analizowanych metodą AAS i ICP-MS oznaczono cztery pary, tj. Cd-Zn, Cd-As, Cr-Ni i Zn-As, które wykazują silne korelacje w odpadach w różny sposób poddawanych

różnym stopniom ogrzewania, co wskazuje na podobne pochodzenie Cd, Zn i As. Według autorów wysoki poziom Hg, Pb i Cd oraz chlorowane WWA i związki heterocykliczne azotu powstające lub wzbogacane podczas samonagrzewania się tych hałd należy uznać za istotne zagrożenie dla środowiska. Na podstawie obliczeń stwierdzono, że ryzyko zachorowania na raka wskutek nagromadzenia WWA i metali ciężkich na składowiskach jest znaczne, a dostęp do tych składowisk powinien być zabroniony.

Jednak nie do końca zostało wyjaśnione na jakiej podstawie zastosowano współczynnik korelacji Pearsona, który powinien być stosowany dla zmiennych ilościowych o rozkładzie normalnym. Jeśli dane nie mają rozkładu normalnego lub mają uporządkowane kategorie, to należy wybrać współczynniki tau-b Kendalla lub Spearman, które są miarą powiązań pomiędzy rangami. Czy dane mają rozkład normalny. Na podstawie Fig.2 należy stwierdzić, że są dane ekstremalne, które mogą zaburzać współczynniki korelacji.

3. Trzeci artykuł został napisany przez pięciu autorów. Pan Nádudvari deklaruje, że jego udział obejmował: ideę badań, przygotowanie manuskryptu, rycin: 1 - 5 oraz tabel 1, konceptualizację badań - ewaluację wyników i teledetekcję samozagrzewających się składowisk odpadów węglowych.

Praca jest niezwykle interesująca i nowatorska, gdyż wykorzystuje systemy teledetekcji do lokalizacji składowisk, hałd i obaszarów, gdzie występuje ich samozagrzewanie. Autor zzaproponował wskaźnik intensywności samozagrzania (SHII) oparty na najwyższej (pixel max.) i najniższej (pixel min.) wartości pobranej z satelitarnych map termicznych płonących hałd. Indeks umożliwia klasyfikację tego typu pożarów na ukraińskich i polskich hałdach węgla. Zarówno na Ukrainie, jak i w Polsce ujawnia się zróżnicowaną intensywność termiczną w latach 1985–2019, stosując SHII i następujące wartości progowe intensywności termicznej, a mianowicie ekstremalną aktywność termiczną. Porównano także wartości SHII obliczonych z obrazów z wynikami z kamery termowizyjnej z satelity i drona. Wykazano, że SHII z obrazów termowizyjnych z drona ma znacznie wyższe wartości niż te z obrazów satelitarnych; te pierwsze mają lepszą rozdzielczość. Dlatego obrazy SHII z satelity Landsat i obrazy z drona powinny być używane oddzielnie w analizowaniu samozagrzewających się składowisk.

4. Czwarty artykuł dotyczy analizy samonagrzewania się materiału organicznego w warunkach niedotlenienia na składowisku odpadów węglowych w Bytomiu (GZW). Według Habilitanta jego udział to: idea badań, pobieranie próbek gazów, przygotowanie manuskryptu oraz rycin (1, 5, 6, 8, 9, 10) i tabel (3, 4, 5), pobieranie próbek odpadów i

gazów, przeprowadzenie analizy GC-MS, teledetekcja samozagrzewających się składowisk odpadów węglowych oraz konceptualizacja badań.

W badaniu zastosowano metody: geochemii petrograficznej, mineralogicznej i organicznej, co pozwoliło ocenić zmiany wywołane ogrzewaniem materiału organicznego i określić ilościowo wydzielane gazy. W wynikach stwierdzono obecność markerów geochemicznych, takich jak n-alkany, alkilobenzeny, alkilocykloheksany, fenole, związki siarki i gazy emitowane na składowisku odpadów. W ocenie szybkości samozagrzewania oraz temperatury użyto narzędzi petrograficznych takich jak refleksyjność witrynitu. Zawartość minerałów wykazujących niewielkie zmiany termiczne jest wysoka i wynosi około 90% w próbkach wypalonych. Wewnątrz hałdy, gdzie temperatury mogą dochodzić do 700–1300 ° C, a zawartość tlenu jest znacznie obniżona, warunki sprzyjają koksowaniu, co potwierdziły badania petrograficzne oraz powstawanie ogromnych ilości fenoli i alkilobenzenów lub zwiększone ilości H2 powstającego w trakcie pirolizy. Stwierdzono, że gazy takie jak metan, etan, propan i etylen powstające podczas samonagrzewania się mogą służyć jako źródło pożaru wewnątrz hałdy, generując przy tym ogromne ilości CO2.

5. Piąty artykuł został przygotowany przez siedmiu autorów, a dr Nádudvari deklaruje, że był odpowiedzialny za ideę badań, przygotowanie manuskryptu oraz rycin (1, 3 – 6, abstrakt graficzny) i tabel 1 – 3), przeprowadzenie analiz GC-MS: próbki ze składowisk odpadów powęglowych, próbki osadów i wody z rzek Bierawka, Ruda, oraz konceptualizację badań.

Praca dotyczy rozmieszczenia węgla i zanieczyszczeń organicznych związanych ze spalaniem węgla w Górnośląskim Okręgu Przemysłowego i została zrealizowana w oparciu o imponującą ilość próbek. W próbkach zidentyfikowano szeroki zakres zanieczyszczeń organicznych, w tym węglowodory aromatyczne i wielopierścieniowe, heterocykle azotu, heterocykle siarki + tritiolan oraz wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne podstawione grupami funkcyjnymi tlenu. Na rozkład związków istotny wpływ miało wypłukiwanie wodą lub spalanie. Podczas samonagrzewania odpadów węglowych powstawały związki wtórne, takie jak chlorowane związki aromatyczne (chlorobenzen, chloroantracen itp.) czy lekkie związki siarki (np. benzenotiol i benzo[b]tiofen). Według autorów ich pochodzenie może być związane z powstawaniem wysokiej temperatury na płonących hałdach węgla. Związki te należy zidentyfikować jako trwałe zanieczyszczenia organiczne (TZO) w środowisku. Nowo zdefiniowane wskaźniki diagnostyczne sprawdziły się w rozdzielaniu próbek (petrogennych i pirogenicznych) oraz wskazały wpływ niecałkowitego spalania na samonagrzewające się odpady węglowe, popiół z palenisk domowych czy wypłukiwanie wodą i biodegradację badanych związków.

Zbiór artykułów przedstawia nowatorskie podejście do problemu samozagrzewania i samozapłonu na hałdach po eksploatacji węgla kamiennego. W szczególności na uwagę zasługują wnioski wyciągnięte przez Habilitanta dotyczące możliwości wykorzystania teledetekcji do identyfikacji pożarów składowisk odpadów. Istotny wkład w rozwój dyscypliny to wskaźnik intensywności samozagrzewania (SHII), który został zaproponowany przez Pana Nádudvari. Wskaźnik ten pozwala sklasyfikować ekstremalną, zaawansowaną, umiarkowaną, początkową aktywność termiczną i brak aktywności, co może pomóc w monitorowaniu i zapobieganiu bardziej intensywnemu pożarowi. Co więcej, SHII może ujawnić historię termiczną skutków zwałowania wykopów, gdy temperatury gwałtownie rosną. Należy zwrócić uwagę, że metoda ta nie wymaga przeprowadzania kosztownych prac terenowych i laboratoryjnych, co w znacznym stopniu może przyczynić się do jej rozpropagowania.

W swoich pracach Habilitant opisał także procesy zachodzące w składowiskach i wyjaśnił mechanizmy tworzenia się aromatycznych ketonów, aromatycznych związków tlenu, tworzenie dużych ilości fenoli, chinolin, pirydyn, alkilobenzenów, heterocyklicznych związków siarki oraz związków polichlorowanych. To na co należy zwrócić uwagę to fakt, że samozagrzewające się składowiska odpadów powęglowych mogą być niekontrolowanym źródłem rtęci, a w szczególności metylortęci. Co ciekawe, Habilitant stwierdził także, że powstawanie MeHg następowało w wyniku reakcji chemicznych z kwasami organicznymi lub wolnymi rodnikami metylowymi, które są powszechne w palących się składowiskach pogórniczych.

Uwagi krytyczne

Z tego względu, że artykuły stanowiące dzieło były już przedmiotem wnikliwej recenzji, moje uwagi będą dotyczyły głównie autoreferatu Habilitanta.

W autoreferacie nie została uwypuklona teza i problem, który Habilitant rozwiązał i jest osiągnięciem naukowym stanowiącym znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny. Także stwierdzenia, że badania i wyniki badań zostały przeprowadzone i uzyskane razem z zespołem nie są zbyt trafne. Nadanie tytułu doktora habilitowanego ma być osiągnięciem konkretnej osoby i stanowić jego osobisty wkład w rozwój dyscypliny. Oczywistym jest, że pracuje się w zespołach, jednak w przedstawieniu dzieła i komentarzu autorskim powinny być zawarte tylko te wyniki, których Habilitant jest autorem. Dlatego też poprosiłam o szczegółowe wyjaśnienia wkładu poszczególnych autorów w wyżej wymienionych artykułach. Habilitant nie przedstawił oświadczeń współautorów, które nie są wymagane według rozporządzenia, ale są jednak zalecane właśnie w celu uniknięcia niejasności i rozwiania wszelkich wątpliwości recenzentów i komisji.

W szczególności moje uwagi dotyczą rycin i fragmentów tekstu w autoreferacie, gdzie Habilitant nie jest ich autorem:

- rysunek 1 – autor M Fabiańska, fig. 2 w artykule
- rysunek 4 – autor B. Kozielska, fig. 5 w artykule
- rysunek 7 – autor J. Cabała , fig. 3 w artykule
- rysunek 8 – autor J. Cabała, fig 4 w artykule
- rysunek 9 – autor J. Ciesielczuk, fig. 4 w artykule
- rysunek 10 – autor J. Cabała, fig. 5 w artykule

Pozostałe uwagi to:

Wśród czynników wpływających na samozagrzewanie hałd należałoby dodać także skład petrograficzny zdeponowanej materii, zarówno macerałowy jak i mineralny.

W zdaniu „Pierwiastki toksyczne w odpadach węglowych są związane z materią organiczną i nieorganicznymi minerałami, takimi jak glin i siarczki..” wkradło się niedopatrzenie, gdyż glin nie jest minerałem a pierwiastkiem, który w stanie wolnym nie występuje, a tworzy minerały np. glinokrzemiany.

Stwierdzenie „Kolejne artykuły Nádudvari i in. (2018, 2020a, 2021a, 2022) dotyczą poziomów stężenia WWA, aromatyzacji, wzbogacania w metale ciężkie i emisji gazów.” nie jest precyzyjne, gdyż nie wskazano w jakich materiałach badano te parametry.

W autoreferacie stwierdzono, że średnie roczne stężenia NH3 HCl, H2S, CO, Cl2, NH3, SO2 i NO przekroczyły wielokrotnie dopuszczalne normy powołując się na RMNRF, 1998. Pierwsze cytacja powinna być w języku polskim. Dodatkowo, *Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 28 kwietnia 1998 r. w sprawie dopuszczalnych wartości stężeń substancji zanieczyszczających w powietrzu* jest aktem uchylonym, a aktualnie obowiązującym aktem jest *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 października 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu*.

Także odniesienie się do norm dla rtęci z nieobowiązującego aktu prawnego (RMNRF, 1998) nie jest prawidłowe. W sprawie ograniczania emisji i przeciwdziałania zanieczyszczeniom środowiska związanych z rtęcią wprowadzono szereg regulacji prawnych, a jest to głównie Konwencja z Minamaty, która weszła w życie w 2017 r. Konwencja z Minamaty w sprawie rtęci, sporządzona w Kumamoto 10 października 2013 r., jest nowym międzynarodowym instrumentem o zasięgu globalnym, którego celem jest ochrona zdrowia ludzkiego i środowiska przed antropogenicznymi emisjami i uwolnieniami rtęci oraz związków rtęci. Przepisy konwencji regulują w sposób kompleksowy zagadnienia związane z wydobyciem rtęci, handlem produktami zawierającymi rtęć, emisjami rtęci do atmosfery oraz jej uwolnieniami do wód i ziemi, a także wykorzystaniem rtęci w produktach i procesach przemysłowych. Polska podpisała Konwencję w dniu 24 września 2014 r. w Nowym Jorku. Ratyfikacja nastąpiła 30 września 2021, a weszła w życie 29.12.2021. W Polsce obowiązuje szereg przepisów dotyczących rtęci m.in. źródeł dostaw rtęci i handlu nią, produktów

zawierających rtęć, emisji rtęci do atmosfery czy też odpadów rtęciowych i ich czasowego składowania, które wynikają z prawa UE oraz prawa krajowego. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 2017/852 z dnia 17 maja 2017 r. *w sprawie rtęci* implementowało postanowienia Konwencji dotychczas nieuregulowane przez prawo UE. Dzięki temu wszystkie postanowienia Konwencji są odzwierciedlone w prawie UE, co oznacza, że bezpośrednio obowiązują Polskę. W Polsce do przedmiotowych zagadnień odnoszą się między innymi następujące akty prawne: ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – *Prawo ochrony środowiska* (Dz.U. 2021 poz. 1973), rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 11 grudnia 2020 r. *w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu* (Dz.U. 2020 poz. 2279)

W autoreferacie Autor stwierdził, że nie zaobserwowano korelacji pomiędzy między stężeniami MeHg a Hg pierwiastkowym, TS, TOC i pH , co jest sprzeczne z wcześniejszymi wynikami innych autorów. Jednak Habilitant nie wskazał jakich metod użył do jej przeprowadzenia. Czy została użyta prosta analiza, która zakłada zbiór danych o rozkładzie normalnym? Czy dane zostały znormalizowane? Na wykresie 6 są wyraźne dane odstające, które utrudniają analizę korelacji i regresji. Szczególną uwagę zwracają określone grupy danych, np. wyraźnie wyższe wartości rtęci w odpadach w Czerwionce-Leszczyny, które uniemożliwiają prawidłowe zastosowanie metod korelacji liniowej Pearsona.

4. Ocena pozostałej aktywności naukowej Habilitanta

Na pozostałe osiągnięcia naukowe Habilitanta, po uzyskaniu tytułu doktora, składa się łącznie 13 rozdziałów monografii (2) i artykułów naukowych (11) wydanych w większości w renomowanych czasopismach. Przed obroną doktoratu dr Nádudvari opublikował 9 artykułów.

Na dzień 8.02.2023 w bazie Web of Science indeks Hirscha Habilitanta wynosi 9, 204 cytacje, 146 cytacje bez autocytacji.

Po doktoracie Dr Nádudvari wygłosił także dwa referaty w Katanii oraz był współautorem 3 posterów na konferencjach. Przed doktoratem był współautorem 10 posterów i 2 referatów. Prace które prowadził są związane głównie z problemami teledetekcji, morfologii rzek i powstawaniem gleby na składowiskach odpadów.

Niestety Habilitant nie kierował i nie uczestniczył w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych. Nie do końca jest dla mnie jasna funkcja jaką pełnił w Fast Track Grant – określona jako „główny śledczy".

Habilitant nie jest członkiem żadnych międzynarodowych lub krajowych organizacji i towarzystw naukowych i nie recenzował żadnego artykułu naukowego.

Dr Nádudvari odbył kilka staży naukowych (UJ i w Katania), co z pewnością spełnia warunek zawarty w „Ustawie o szkolnictwie wyższym i nauce" wskazujący, że stopień doktora

habilitowanego nadaje się osobie, która „wykazuje się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej" (art. 219 ust. 1 pkt 3). Świadczą o tym artykuły powstałe w współpracy naukowej z prof. Rosanną Maniscalco (Uniwersytet w Katanii) i prof. Berndem Simoneit (Uniwersytet Stanowy w Oregonie).

Nieco słabiej wypada aktywność Habilitanta w kształceniu młodej kadry. Jak do tej pory był jedynie współpromotorem dwóch prac magisterskich. W trakcie pracy na Uniwersytecie Śląskim prowadził też zajęcia z 10 przedmiotów.

5. Wniosek końcowy

Moja ocena osiągnięcia dr Nádudvari pod tytułem *Spontaniczne zagrzewanie składowisk odpadów górnictwa węgla kamiennego - zdalny monitoring i skutki środowiskowe procesu* jest pozytywna. Osiągniecie przedstawione w postaci 5 artykułów opublikowanych w renomowanych czasopismach wnosi nową wiedzę i wkład w dziedzinie Nauk Ścisłych i Przyrodniczych oraz dyscyplinie Nauk o Ziemi i Środowisku. Na uwagę w szczególności zasługuje zaproponowana metoda wykorzystania danych z obrazów satelitarnych do monitorowania zagrożeń związanych z samozapłonem hałd i odpadów węglowych. Stwierdzam, że dorobek naukowy i inne osiągnięcia przedstawione przez dra Ádáma Nádudvari spełniają wymagania w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego określone w Ustawie z dn. 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2021 r. poz. 478 ze zm.). Wnioskuję o dopuszczenie dra Ádáma Nádudvari do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

Barbara Bielowicz