

Toruń, 25.06.2021 r.

dr hab. inż. Arkadiusz Krawiec  
Katedra Geologii i Hydrogeologii  
tel. 56 611 2594  
e-mail: arkadiusz.krawiec@umk.pl

**Ocena osiągnięć naukowych dra inż. Przemysława Wachniewa  
w związku z jego wnioskiem o nadanie stopnia doktora habilitowanego  
w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku**

Recenzję opracowano na podstawie pisma Przewodniczącego rady naukowej dyscypliny nauki o Ziemi i środowisku Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie, WGGIOŚ-dz.0154-220/21 z dn. 27.04.2021 r., w związku z Uchwałą nr 13 Rady Dyscypliny Nauki o Ziemi i Środowisku AGH z dnia 26 kwietnia 2021 roku w sprawie powołania komisji habilitacyjnej w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr inż. Przemysławowi Wachniewowi.

## **1. Wstęp**

Metody znacznikowe w badaniach środowiskowych są dzisiaj na świecie coraz powszechniej stosowanymi metodami chociażby w praktyce hydrologicznej czy hydrogeologicznej. Ich intensywny rozwój rozpoczął się ponad pół wieku temu (Craig 1961; Dowgiałło 1970; Fritz & Fontes 1980; Grabczak, Zuber 1983 i inni).

Przedstawione przez dr inż. Przemysława Wachniewa osiągnięcie naukowe pt. „Metody znacznikowe w badaniach środowiska lądowego” doskonale wpisuje się w aktualny nurt badań nad zachodzącymi zmianami w stanie środowiska, w tym: wód powierzchniowych, podziemnych, lodowców czy też gleby z zastosowaniem metod znacznikowych (Gorelick & Zheng 2015; Marzeion et al. 2014; Hackman et al. 2016). Przedstawione prace stanowią zbiór ośmiu powiązanych tematycznie artykułów.

## 2. Ocena osiągnięcia naukowego

Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe dra inż. Przemysława Wachniewa nt. „Metody znacznikowe w badaniach środowiska lądowego” składa się z cyklu 8 tematycznie spójnych oryginalnych artykułów naukowych [1]-[8]:

- [1] Wachniew, P. (2006). Isotopic composition of dissolved inorganic carbon in a large polluted river: The Vistula, Poland. *Chemical Geology*, 233(3-4), 293-308.  
IF<sub>2020</sub> – 4.015; SJR2020 – 1.540; liczba cytowań<sup>1</sup>: Web of Science – 57, Scopus – 70.
- [2] Małoszewski, P., Wachniew, P., & Czupryński, P. (2006). Study of hydraulic parameters in heterogeneous gravel beds: Constructed wetland in Nowa Słupia (Poland). *Journal of Hydrology*, 331(3-4), 630-642.  
IF<sub>2020</sub> – 5.722; SJR2020 – 1.684; liczba cytowań<sup>1</sup>: Web of Science – 50, Scopus – 56.
- [3] Małoszewski, P., Wachniew, P., & Czupryński, P. (2006). Hydraulic Characteristics of a Wastewater Treatment Pond Evaluated through Tracer Test and Multi-Flow Mathematical Approach. *Polish Journal of Environmental Studies*, 15(1).  
IF<sub>2019</sub> – 1.383; SJR2020 – 0.373; liczba cytowań<sup>1</sup>: Web of Science – 16, Scopus – 15.
- [4] Wörman, A., & Wachniew, P. (2007). Reach scale and evaluation methods as limitations for transient storage properties in streams and rivers. *Water resources research*, 43(10).  
IF<sub>2019</sub> – 4.31; SJR2020 – 1.863; liczba cytowań<sup>1</sup>: Web of Science – 35, Scopus – 35.
- [5] Łokas, E., Wachniew, P., Ciszewski, D., Owczarek, P., & Chau, N. D. (2010). Simultaneous use of trace metals, 210Pb and 137Cs in floodplain sediments of a lowland river as indicators of anthropogenic impacts. *Water, Air, and Soil Pollution*, 207(1-4), 57-71.  
IF<sub>2019</sub> – 1.900; SJR2020 – 0.557; liczba cytowań<sup>1</sup>: Web of Science – 22, Scopus – 23.
- [6] Wachniew, P. (2015). Environmental tracers as a tool in groundwater vulnerability assessment. *Acque Sotteranee-Italian Journal of Groundwater*. AS13059: 019 – 025.  
SJR2020 – -; liczba cytowań<sup>1</sup>: Web of Science – 6, Scopus – 5.
- [7] Wachniew, P., Żurek, A. J., Stumpp, C., Gemitzi, A., Gargini, A., Filippini, M., Różanski, K., Meeks, J., Kvaerner, J. i Witczak, S. (2016). Toward operational methods for the assessment of intrinsic groundwater vulnerability: A review. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 46(9), 827-884.  
IF<sub>2019</sub> – 8.302; SJR2020 – 2.321; liczba cytowań<sup>1</sup>: Web of Science – 40, Scopus – 41.
- [8] Łokas, E., Wachniew, P., Jodłowski, P., & Gąsiorek, M. (2017). Airborne radionuclides in the proglacial environment as indicators of sources and transfers of soil material. *Journal of environmental radioactivity*, 178, 193-202.  
IF<sub>2020</sub> – 2.674 SJR2020 – 0.818; liczba cytowań<sup>1</sup>: Web of Science – 10, Scopus – 10.

---

<sup>1</sup> stan na 01.07.2021 r.

Z przedłożonych artykułów dwie prace [1] oraz [6] są autorskie, natomiast pozostałe współautorskie, gdzie dr inż. Przemysław Wachniew jest pierwszym [6, 7] lub drugim [2, 3, 4, 5 i 8] autorem. W artykułach współautorskich habilitant, jak wynika z opisu osiągnięcia, był jednym z głównych pomysłodawców i wykonawców badań a także przygotowywał opracowania wyników i manuskryptów do druku. Przedstawione zostały oświadczenia współautorów artykułów o rodzaju zaangażowania, jednak nie został oszacowany ich udział procentowy.

Z wyjątkiem artykułu [6], pozostałe prace z cyklu opublikowane zostały w czasopismach z listy JCR, które są indeksowane w Web of Science. Należy podkreślić, iż prace [1], [2], [4] oraz [7] zostały opublikowane w czasopismach o wysokich wskaźnikach IF oraz SJR (IF >4; SJR >1.8).

W bazie Scopus oraz w bazie Web of Science przedłożone artykuły stanowiące osiągnięcie naukowe dra inż. Przemysława Wachniewa mają imponującą liczbę cytowań wynoszącą (według stanu na 01.07.2021 r.) odpowiednio 255 oraz 236 cytowań. Na tym tle wyróżniają się szczególnie artykuły [1], [2] oraz [7]. Te dane, z najważniejszych dla dyscypliny nauki o Ziemi i środowisku baz naukowych, pokazują z wysoki wskaźnik naukometryczny habilitanta w zakresie przedstawionego przez niego osiągnięcia naukowego.

Poniżej przedstawiono krótką ocenę poszczególnych artykułów wchodzących w skład osiągnięcia naukowego dra inż. Przemysława Wachniewa.

Artykuł [1] przedstawia szczegółową charakterystykę obiegu węgla w systemie rzeczny Wisły z wykorzystaniem trwałych izotopów węgla. Ukazuje sezonową i dobową zmienność wybranych parametrów wody oraz zróżnicowanie  $\delta^{13}\text{C}_{\text{DIC}}$  wzdłuż biegu Wisły. Istotnym elementem tej pracy jest syntetyczny model przedstawiający procesy i czynniki wpływające na zróżnicowanie  $\delta^{13}\text{C}_{\text{DIC}}$  zachodzące w glebach, wodach podziemnych i wodach powierzchniowych. Należy podkreślić, iż artykuł [1] cytowany jest w szeregu pracach związanych z obiegiem węgla w ciekach czy jeziorach. Często praca ta stanowi punkt odniesienia dla wyników nowszych badań.

Artykuł [2] omawia wykorzystanie znaczników i modelowania matematycznego do oceny przepływów hydraulicznych na przykładzie oczyszczania ścieków na podmokłych terenach w rejonie Nowej Słupi. W eksperymencie jako znaczniki stosowane były bromki i tryt. Autorzy wykazali możliwość zastosowania modeli interpretacji krzywych przejścia znacznika w heterogenicznym ośrodku porowatym do opisu przepływu w hydrofitowych oczyszczalniach ścieków. W pracy wykazano także, jak ważny jest dobór warunków brzegowych dla rozwiązania równania adwekcyjno-dyfuzyjnego opisującego transport znacznika na przykładzie oczyszczalni ścieków w Nowej Słupi.

Artykuł [3], podobnie jak [2], dotyczy określenia przepływu w warunkach pracy oczyszczalni. Zaprezentowane zostały badanie dla oczyszczalni typu Lemna w stawie z rzęsą wodną w Mniowie. W pracy określone zostało tempo przepływu na podstawie badań znacznikowych, co pozwoliło także na weryfikację skuteczności oczyszczania obliczoną na podstawie teoretycznego czasu wymiany ścieków w złożu. Przeprowadzone eksperymenty znacznikowe

wykazały, że transport substancji rozpuszczonych wprowadzanych do stawu odbiega od preferowanego zazwyczaj przepływu tłokowego. W pracy wykazano praktycznie brak występowania martwych stref przepływu, które znacznie zmniejszałyby efektywną objętość stawu a także efektywność procesu oczyszczania.

Artykuł [4] przedstawia wyniki testów z zastosowaniem wody trytowej na rzece Hobøl w południowej Norwegii. Praca ta opisuje procesy zachodzące w strefie wymiany wód powierzchniowych i podziemnych i pozwala wyjaśnić mechanizm procesów zachodzących w tej strefie (hyporeicznej). Przedstawiono wnioski istotne dla matematycznego opisu wpływu strefy hyporeicznej na transport substancji rozpuszczonych w rzekach. Autorzy wskazali także problemy związane z interpretacją wyników testów znacznikowych w rzekach oraz ograniczenia tej metody.

Artykuł [5] dotyczy zagadnienia wykorzystania naturalnych i sztucznych radionuklidów jako znaczników krążenia materii w zlewni rzeki. Badania prowadzono na terenach zalewowych rzeki Warty poniżej Częstochowy. Dla określenia tempa depozycji osadów akumulowanych na równinie zalewowej wykorzystano pomiary  $^{210}\text{Pb}$  i  $^{137}\text{Cs}$  zawartych w pobranych osadach. W wykonanych profilach, na różnych głębokościach, przeprowadzono badania koncentracji metali: Zn, Pb, Cu, Ni i Cd. Datowania osadów za pomocą  $^{137}\text{Cs}$  potwierdziły przypuszczenie, że najwyższe stężenia związane są z okresem największych emisji zanieczyszczeń w ściekach odprowadzanych z Huty Częstochowa w II połowie XX.

Artykuł [6] omawia znaczenie metod znacznikowych w określaniu podatności wód podziemnych na zanieczyszczenie. W pracy przedstawiono zagadnienia wrażliwości wód podziemnych w zanieczyszczenie w kontekście oceny ryzyka, omówiono zastosowania znaczników środowiska oraz przedstawiono przykłady ich zastosowań. Praca ta pokazuje, iż metody znacznikowe znakomicie uzupełniają i mogą służyć do weryfikacji numerycznych modeli przepływu wody oraz transportu zanieczyszczeń.

Artykuł [7] omawia wrażliwości wód podziemnych na zanieczyszczenia. Ocena podatności wód podziemnych na oddziaływania antropogeniczne stanowi jedną z głównych kwestii związanych z ochroną zasobów wód podziemnych i jest elementem oceny ryzyka. W pracy Autorzy omówili zasady zobiektywizowanych metod szacowań podatności na tle często stosowanych metod bardziej subiektywnych. Przedstawili potencjał metod znacznikowych, który pozwala określić średnie czasy przejścia wody przez systemy wodonośny, jak i rozkłady gęstości ich prawdopodobieństwa co umożliwia charakterystykę podatność na zanieczyszczenie. Artykuł [7] pomimo, że ukazał się 4 lata temu ma już ponad 40 cytacji.

Artykuł [8] dotyczy wyników badań naukowych na Svalbardzie. Materiał badawczy został zebrany i przygotowany przez habilitanta podczas trzech wypraw naukowych na Spitsbergen. Habilitant w artykule [8] przedstawił model wyjaśniający zróżnicowanie zawartości radionuklidów w strefie proglacjalnej, gdzie radionuklidy osadzane na powierzchni lodowca wraz z opadami atmosferycznymi są potencjalnymi znacznikami procesów glaciologicznych, hydrologicznych i geomorfologicznych wpływających na transport materii pomiędzy lodowcem i jego przedpolem. W pracy wykazano, iż wyłukiwanie cząstek kriokonitu i ich

depozycja w zagłębieniach moreny dennej może przyczyniać się koncentracji wysokich stężeń radionuklidów. Z informacji przedstawionej przez habilitanta wynika, iż obecne prowadzi on dalsze prace związane z zastosowaniem znaczników promieniotwórczych w celu wyjaśnienia procesów przechwytywania zanieczyszczeń przez kriokonit oraz transportu materii kriokonitowej na przedpole lodowca. Niewątpliwie aspekt „glacjologiczny” jest ważnym elementem zainteresowań dr. inż. Przemysława Wachniewa o czym świadczy praca: Wachniew i in. (2020).

Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe dra inż. Przemysława Wachniewa pt. „Metody znacznikowe w badaniach środowiska lądowego” składające się z cyklu 8 oryginalnych artykułów naukowych należy ocenić wysoko. Są to głównie prace, które zostały opublikowane w istotnych dla dyscypliny nauki o Ziemi i środowisku czasopismach z listy JCR, które są indeksowane w Web of Science. Przedstawione jako osiągnięcie artykuły mają wysoką liczbę cytowań. Prace wieloautorskie świadczą o umiejętności współpracy habilitanta z różnymi osobami i podmiotami oraz o jego dużych umiejętnościach organizacyjnych.

### **3. Ocena pozostałych osiągnięć i aktywności naukowej**

Pozostałe osiągnięcia naukowe habilitanta obejmują głównie zagadnienie zastosowania i rozpowszechniania metod znacznikowych w badaniach środowiskowych. Dotyczą one zarówno środowiska gleb i skał jak także środowiska wodnego (wody podziemne, powierzchniowe oraz lód). Wykorzystanie znaczników w tego rodzaju środowiskach stanowi o konieczności interdyscyplinarnego podejścia badawczego oraz wymusza współpracę z różnymi specjalistami z zakresu nauk o Ziemi i środowisku.

Po uzyskaniu stopnia doktora Pan Przemysław Wachniew opublikował łącznie 43 prace (w tym 8 wchodzących w skład osiągnięcia naukowego) oraz był współautorem rozdziałów w dwóch monografiach naukowych. Przedstawione przez habilitanta informacje naukometryczne (stan na 20.12.2020 r.) są znaczące:

- sumaryczny *impact factor* wynosi 64,002
- liczba cytowań wg Web of Science – 898 (879 bez własnych cytowań)
- Indeks Hirscha – 16
- liczba punktów dla 29 publikacji: 464 dla 25 prac z lat 2011-2018 oraz 357 dla 4 prac z 2019-2020

Według stanu na 01.07.2021 r. index Hirscha dla prac dr. inż. Przemysława Wachniewa wynosi 16 - wg Web of Science oraz 17 - wg bazy Scopus, natomiast liczba cytowań wszystkich jego prac to: 950 - wg Web of Science oraz 1061 – wg bazy Scopus. Należy zaznaczyć, iż trzy z wszystkich prac były już cytowane ponad sto razy każda.

Na tej podstawie aktywność naukową habilitanta oraz zaangażowanie w prace badawcze należy ocenić bardzo dobrze.

## **Udział w konferencjach naukowych**

Dr inż. Przemysław Wachniew wyniki swoich badań prezentował w formie referatów na 38 konferencjach naukowych, w tym na 34 międzynarodowych oraz w formie posterów na 9 konferencjach międzynarodowych. Był też współorganizatorem pięciu konferencji naukowych, w tym czterech międzynarodowych.

Z zestawienia przedstawionego we wniosku habilitacyjnym wynika, iż dr inż. Przemysław Wachniew odbył kilkanaście wyjazdów zagranicznych w ramach staży naukowych (Uniwersytet w Uppsali), realizowanych grantów międzynarodowych czy też badań terenowych (np. Spitsbergen, Słowenia, Norwegia, Niemcy, Szwecja).

## **Działalność aplikacyjna i ekspercka**

W ramach realizacji projektów badawczych dr inż. Przemysław Wachniew aktywnie uczestniczył (bądź nadal uczestniczy) w 14 projektach głównie międzynarodowych. Na szczególną uwagę zasługują projekty:

- KBN pt. „Dynamika cyklu węglowego rzeki Wisły”, którego był kierownikiem i głównym wykonawcą, a na podstawie uzyskanych wyników powstał artykuł [1];
- międzynarodowy projekt PRIMROSE (5 Program Ramowy UE), w którym kierował pracami zespołu AGH, a rezultaty badań dokumentują prace [2, 3 i 4];
- MNil (KBN) pt. „Wyznaczenie tempa przyrostu aluwiów oraz zawartości wybranych zanieczyszczeń w osadach pozakorytowych wyżynnych i nizinnych rzek Polski”, którym kierował i na jego wynikach opiera się artykuł nr [5];
- projekt badawczy GENESIS “Groundwater and dependent ecosystems: New scientific and technical basis for assessing climate change and land-use impacts on groundwater systems” (7. Program Ramowy UE) w ramach którego powstały prace [6 i 7];
- projekt „Dynamiczna odpowiedź lodowców Swalbardu na zmiany klimatu i jej skutki środowiskowe”, w ramach którego powstała praca [8].

Należy podkreślić, że dr inż. Przemysław Wachniew aktywnie uczestniczy także w rozpowszechnianiu wyników projektów, w których uczestniczył (np. PRIMROSE; GENESIS czy BONUS SOILS2SEA), nie tylko od strony naukowej, ale także w aspekcie społeczno-ekonomicznym czy polityki środowiskowej. Część z realizowanych projektów przez dr. inż. Przemysława Wachniewa oprócz strony naukowej ma także charakter aplikacyjny (ochrona środowiska, gospodarka wodno-ściekowa, gospodarka zasobami wodnymi, ochrona wód i gleb).

Dr inż. Przemysław Wachniew był recenzentem ponad 20 artykułów w znanych i cenionych czasopismach naukowych z listy JCR, które są indeksowane w Web of Science. Recenzował także projekt badawczy złożony do The Netherlands Organisation for Research.

## **Działalność dydaktyczna i organizacyjna**

Habilitant od roku 1995 jest zatrudniony jako adiunkt na Wydziale Fizyki i Informatyki Stosowanej AGH w Krakowie. W ramach swoich obowiązków prowadzi zajęcia dydaktyczne z kilku przedmiotów, obejmujących wykłady, ćwiczenia, laboratoria oraz seminaria i projekty. Część zajęć prowadzona jest także w języku angielskim. Należy podkreślić, iż dr inż. Przemysław Wachniew prowadził wykłady dla doktorantów w Pradze oraz Oulu.

Dr inż. Przemysław Wachniew opiekował się 25 pracami magisterskimi oraz 13 pracami inżynierskimi zrealizowanymi na macierzystym wydziale.

Ważnym elementem jest działalność popularyzatorska habilitanta o czym świadczy szereg wykładów wygłaszanych np. na Dniach Nauki czy Nocy Naukowców oraz wydana w 2020 r. książka popularnonaukowa „Sekretne życie lodowców”.

Habilitant jest także mocno zaangażowany w prace organizacyjne na macierzystym wydziale. Wśród najważniejszych osiągnięć organizacyjnych należy wymienić pełnienie funkcji:

- Kierownika ds. Współpracy z Unią Europejską w WFIS w latach 2005 – 2008;
- Pełnomocnika Dziekana WFIS ds. Programów Europejskich w latach 2008 – 2013;
- Koordynatora dla kierunku Fizyka Techniczna - WFIS AGH w latach 2010 – 2015;
- członkostwo i prace w Zespole ds. Jakości Kształcenia WFIS w latach 2013-2020;
- członkostwo i prace w zespole WFIS przygotowującym zmiany w programie studiów II stopnia kierunku fizyka techniczna.

Na tej podstawie jego działalność dydaktyczną oraz zaangażowanie w prace organizacyjne na WFIS należy ocenić bardzo dobrze.

## **4. Wniosek końcowy**

Na podstawie przeprowadzonej oceny stwierdzam, że osiągnięcia naukowe dr inż. Przemysława Wachniewa, ubiegającego się o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku odpowiadają wymaganiom określonym w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 poz. 1668).

*Arkadiusz Frąwiec*