

dr hab. inż. Małgorzata Wolska, prof. uczelni  
Katedra Gospodarki Wodno-Ściekowej i Technologii Odpadów  
Politechnika Wrocławska

Wrocław 20.04.2026 r.

Sz. Pan  
prof. dr hab. Daniel Słyś  
Przewodniczący Rady Dyscypliny  
Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka  
Politechniki Rzeszowskiej

## RECENZJA

dorobku naukowego

dra Kamila Pochwata w postępowaniu o nadanie stopnia doktora  
habilitowanego w dyscyplinie  
Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka

### **Podstawa opracowania recenzji**

Podstawą opracowania recenzji jest decyzja Rady Doskonałości Naukowej oraz Uchwała nr 1/02/2026 z dnia 25.02.2026 r. Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Rzeszowskiej, w sprawie powołania komisji habilitacyjnej w celu przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka, wszczętego na wniosek dra Kamila Pochwata, które powołują mnie na recenzenta.

## Informacje o Habilitancie

Kandydat w 2001 r. obronił pracę magisterską pt. „Projekt techniczny wariantowych rozwiązań zbiornika retencyjnego uśredniającego dopływ do oczyszczalni ścieków” na Wydziale Budownictwa i Inżynierii Środowiska. W 2015 r. Kandydat uzyskał stopień doktora na Wydziale Budownictwa, Inżynierii Środowiska i Architektury Politechniki Rzeszowskiej na podstawie rozprawy pt. „Retencja wód opadowych w małych zlewniach miejskich:”, której promotorem był prof. dr hab. inż. Daniel Słyś.

Dotychczasowy przebieg pracy zawodowej dra Kamila Pochwata był następujący:

- Od 04.03.2016 do 07.07.2017 Zatrudnienie w Wyższej Szkole Inżynieryjno-Ekonomicznej z siedzibą w Rzeszowie
- Od 19.09.2011 do 30.09.2018 zatrudniony jako asystent w Katedrze Infrastruktury i Ekorozwoju Politechniki Rzeszowskiej.
- Od 01.10.2018 – jest zatrudniony jako Adiunkt w Katedrze Infrastruktury i Gospodarki Wodnej Politechniki Rzeszowskiej
- Od 03.12.2024 jest członkiem komitetu sterującego Rządowym Programem Strategicznym Hydrostrateg Innowacje dla gospodarki wodnej żeglugi śródlądowej

## Ocena osiągnięć Habilitanta

Kandydat przedstawił trzy osiągnięcia, stanowiące podstawę wniosku o nadanie stopnia doktora habilitowanego:

A) Retencja wymuszona i sterowanie przepływem w nowoczesnych systemach odwodnieniowych.

B) Rozwój teorii i udoskonalenie rozwiązań retencyjnych dla miejskich systemów odwodnienia w oparciu o retencję wymuszoną.

C) Zastosowanie uczenia maszynowego w modelowaniu wymywania zanieczyszczeń z mikroplastików i ocenie efektywności ściekowych wymienników ciepła.

Ad A)

Pierwsze osiągnięcie to wyniki badań i prac konstruktorskich opublikowane w cyklu 6 publikacji o sumarycznym IF 29,6 i sumarycznej liczbie punktów - 675.

Badania prowadzone w ramach tego osiągnięcia zostały podzielone na trzy etapy (wraz z podetapami 6). Wyniki poszczególnych etapów stanowiły podstawę do przeprowadzenia badań kolejnego etapu, zwiększając skalę obiektów stanowiących podstawę opracowania modeli i weryfikacji efektywności retencyjnej.

W pierwszym etapie została określona koncepcja nazwana „retencją wymuszoną”, w której bez udziału systemów pompowych uzyskano zwiększenie pojemności retencyjnej istniejącej infrastruktury retencyjnej. Wykazano ponadto, że możliwe jest, przez zastosowanie modelu hydraulicznego, zwiększenie pojemności retencyjnej bez obniżania dna kanału przechwytyjącego. Wnioski te zostały wykorzystane do analiz oraz symulacji możliwości wykorzystania pojemności retencyjnej kanałów przez krótkotrwałe spiętrzenie wód opadowych. Badania te oraz przeprowadzone symulacje (135 wariantów symulacji) pozwoliły na wyznaczenie wskaźników efektywności retencji  $\zeta$  i  $\vartheta$ . Pierwszy z nich pozwala na określenie relacji pomiędzy pojemnością klasycznego zbiornika a retencją wymuszoną. Drugi natomiast określa zależność pomiędzy objętością zbiornika wielokomorowego, a retencją wymuszoną. Określenie wartości granicznych, które umożliwiają szybką ocenę możliwości ograniczenia wymaganej pojemności retencyjnej, w wyniku wykorzystania retencji wymuszonej, pozwala na analizę finansową zasadności zastosowania retencji wymuszonej. Najistotniejszym osiągnięciem tego etapu badań było wyznaczenie zakresów wartości współczynnika redukcji przepływu ( $\beta$ ) dla zasadności stosowania retencji wymuszonej. Na podstawie tych wyników opracowano narzędzia pozwalające na wyznaczenie wskaźników bez budowy modeli.

Narzędzia te zostały rozwinięte w kolejnych badaniach, w których dokonano analizy możliwości zastosowania retencji wymuszonej dla zbiorników o podobnej kubaturze jednak z odmiennymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi. Na podstawie tych analiz stwierdzono znaczne różnice w czasie prawidłowego funkcjonowania poszczególnych układów, a w konsekwencji opracowano równania regresji określające wpływ natężenia przepływu na czas odporności hydraulicznej. Wyniki te z kolei posłużyły do przeprowadzenia badań ze zmiennym przepływem mieszczącym się w zakresie 2-12 dm<sup>3</sup>/s, w układach bez retencji, z wymuszoną retencją (3 warianty) oraz klasycznym zbiornikiem retencji. Etap ten obejmował 360 eksperymentów. Badania zaowocowały opracowaniem modeli pozwalających na prognozowanie i planowanie systemów odwodnienia terenów miejskich. Uzyskane modele z kolei zostały wykorzystane do

przygotowania narzędzi zarządzania wodami opadowymi z zastosowaniem retencji wymuszonej oraz dzierżawy potencjału retencyjnego.

Przeprowadzono również analizę ekonomiczną czasu zwrotu inwestycji oraz kosztów inwestycji z wykorzystaniem dzierżawy pojemności retencyjnej (od prywatnych właścicieli).

Osiągnięcie stanowi istotny wkład w rozwój dyscypliny Inżynierii Środowiska, Górnictwo i Energetyka w zakresie gospodarowania i zarządzania wodami opadowymi, stanowi kompleksowe podejście do problemu bardzo dużego zróżnicowania wielkości opadów, w tym zjawisk ekstremalnych. Przygotowane narzędzia, oparte na technologii uczenia maszynowego mają potencjał aplikacyjny, a jednocześnie stanowią nowatorskie rozwiązanie w obszarze retencji wody.

Należy podkreślić, że osiągnięcie to obejmuje zarówno aspekty inżynierskie, naukowe jak i analizę społeczną ekonomiczną i ekologiczną, ponieważ dotyczy problemu aktualnego i koniecznego do rozwiązania w większości terenów miejskich.

Kandydat wykazał swój znaczący udział na każdym z etapów realizacji tych badań oraz tworzenia narzędzi i modeli. W większości publikacji wchodzących w cykl jest jedynym autorem.

Ad B)

Drugie osiągnięcie wskazane przez Kandydata to opracowania konstrukcyjne pozwalające na usprawnienie systemów retencji na obszarach miejskich. W skład osiągnięcia wchodzi trzy rozwiązania konstrukcyjne, których efektem są dwa patenty oraz zgłoszenie patentowe rozwiązań konstrukcyjnych.

Efektom prac badawczych oraz konstrukcyjnych było opracowanie zbiornika retencyjnego do magazynowania wód deszczowych i ścieków ogólnospławnych. Rozwiązanie konstruktorskie jest objęte ochroną patentową, co świadczy o nowatorskim charakterze rozwiązania i stanowi wkład w rozwój dyscypliny Inżynierii Środowiska, Górnictwa i Energetyki. Dodatkowo w ramach tego osiągnięcia Kandydat przedstawia opracowanie inteligentnego systemu zarządzania wodami opadowymi.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że system ten w wyniku prac Habilitanta zwiększył swój poziom gotowości do wdrożenia z TRL 2 do TRL 5, co wiązało się z realizacją projektów badawczych. Opracowany zbiornik oraz system zarządzania wodami opadowymi ma duży potencjał wdrożeniowy, a opracowane rozwiązania mają charakter innowacyjny i stanowią istotny wkład w rozwój dyscypliny.

Ad C)

Trzecim z osiągnięć wskazanych przez Kandydata są efekty wykorzystania uczenia maszynowego w modelowaniu wymywania zanieczyszczeń z mikroplastiku oraz optymalizacja odzysku ciepła ze ścieków w wymiennikach ciepła, opublikowane w cyklu trzech publikacji o sumarycznym IF 32,3 i sumarycznej liczbie punktów 540.

We wszystkich przeprowadzonych badaniach Kandydat tworzył model rozprzestrzeniania zanieczyszczeń do wody z mikroplastiku, pochodzącego z opon lub opon, PVC i polipropylenu. Stworzone modele pozwalają na predykcję stężeń mikrozanieczyszczeń uwalnianych do wody, z uwzględnieniem wielkości cząstek mikroplastiku, czasu kontaktu oraz temperatury. Nie uwzględniono natomiast składu wody, który może mieć kluczowe znaczenie w ilości uwalnianych zanieczyszczeń.

Przygotowane modele pozwalają minimalizować ilość zanieczyszczeń uwalnianych do wody przez prowadzenie procesu w optymalnych warunkach.

Podobnie przygotowany model możliwości odzysku ciepła (optymalizacja pracy wymienników ciepła) ma charakter użytkowy i może być wykorzystany w praktyce, zwłaszcza w instalacjach basenowych, w których powstaje bardzo duża ilość ścieków. Na podkreślenie zasługuje fakt, że przygotowanie takich modeli wymaga z jednej strony znajomości procesów zachodzących w omawianych układach/systemach, a z drugiej strony biegłej znajomości nowoczesnych narzędzi informatycznych, a więc wpisuje się w trendy zarządzania procesami środowiskowymi.

Podsumowując, należy stwierdzić że **przedstawione osiągnięcia stanowią istotny wkład w rozwój dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka** zwłaszcza w zakresie innowacji konstrukcyjnych oraz opracowania narzędzi z zakresu zarządzania wodami opadowymi na obszarach miejskich. W tym zakresie wskazane osiągnięcia I i II stanowią wzajemne uzupełnienie, tworząc spójną całość. Opatentowane rozwiązanie konstrukcyjne zostaje wykorzystane w kompleksowym rozwiązaniu retencji wymuszonej.

Należy podkreślić dokonane przez Habilitanta podniesienie poziomu gotowości przygotowywanych narzędzi do wdrożenia. Efekty prac Kandydata mają znaczenie nie tylko techniczne, tj. konstrukcyjne ale również środowiskowe i społeczne.

Natomiast przedstawione osiągnięcie III wskazuje na rozszerzenie kompetencji Habilitanta w zakresie predykcji i tworzenia modeli, nie tylko hydraulicznych ale również

rozprzestrzeniania zanieczyszczeń. Osiągnięcie to ma istotne znaczenie w kontekście zwiększanych sukcesywnie wymagań monitoringu oraz konieczności przeprowadzenia oceny ryzyka związanego z obecnością zanieczyszczeń w wodzie. Zaprezentowane wyniki badań oraz przygotowane modele powinny jednak zostać jeszcze rozbudowane, nie uwzględniono w nich jakości wody, do której uwalniane były mikrozanieczyszczeń z mikroplastiku.

### **Ocena aktywności naukowej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej**

Aktywność naukowa dra Kamila Pochwata koncentruje się na zagadnieniach związanych z zarządzaniem wodami opadowymi i w tym zakresie wykazuje dużą aktywność publikacyjną, współpracy z przemysłem oraz realizacji projektów badawczych. Jest autorem/współautorem 32 publikacji, w tym 13 w czasopismach z IF – wszystkie opublikowane po uzyskaniu stopnia doktora. Sumaryczny IF publikacji Kandydata uzyskany po nadaniu stopnia doktora wynosi 102,58. Liczba cytowań prac Kandydata wynosi 333 i 245 odpowiednio zgodnie z bazą Scopus i Web of science (bez autocytowań), a IH 12 i 11 zgodnie z tymi bazami. Wartości te świadczą o dużej aktywności publikacyjnej Kandydata oraz wartości merytorycznej publikowanych wyników badań.

Ponadto kandydat wykazuje bardzo dużą aktywność naukową w obszarze realizacji projektów badawczych i badawczo-rozwojowych, brał udział w 7 projektach badawczych, w tym 4 po uzyskaniu stopnia doktora:

- a) Projekt badawczy finansowany w ramach badań młodych naukowców pt. Wpływ zjawisk opadowych na wymiarowanie wybranych elementów systemu kanalizacyjnego
- b) Projekt badawczy pt. Nowoczesne systemy odwodnień miast
- c) Projekt badawczy finansowany w ramach badań młodych naukowców oraz uczestników studiów doktoranckich pt. Metodyka określenia efektywnego modelu hydraulicznego zbiornika wód deszczowych
- d) Projekt Via Express do Sukcesu realizowany w ramach zadania zleconego przez Ministra Edukacji i Nauki pn. „Politechniczna Sieć VIA CARPATIA im. Prezydenta RP Lecha Kaczyńskiego”

- e) Projekt badawczy pt. Rozwój niskoemisyjnych instalacji budowlanych i systemów komunalnych
- f) Projekt badawczy finansowany w ramach badań służących rozwojowi młodych naukowców oraz uczestników studiów doktoranckich pt. Analiza wrażliwości teoretycznego modelu zbiornika retencyjnego
- g) Projekt Regionalna Inicjatywa Doskonałości pn. Regionalne Centrum Doskonałości Inżynieria dla Jakości Życia i Rozwoju Technologii dofinansowany ze środków Ministra Nauki i Szkolnictwa.

Kandydat jest współautorem 16 patentów (poza wchodzącymi w skład osiągnięcia II), które świadczą o bardzo dużym wkładzie konstruktorskim Habilitanta w rozwój dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka.

Poza projektami badawczymi Kandydat brał udział w Międzynarodowym projekcie Visegrad Strategic Program. nt. Sustainable rainwater management in the V4 countries oraz uczestniczył w programie Erasmus. Jako ekspert wiodący w Narodowym Centrum Badań i Rozwoju (NCBR) wykonał trzy recenzje wniosków o finansowanie badań naukowych w ramach strategicznego programu badawczego Hydrostrateg.

Ponadto współuczestniczył w komitetach organizacyjnych 5 konferencji, w tym 4 międzynarodowych, przygotował 20 recenzji artykułów w renomowanych czasopismach.

Na podkreślenie zasługuje również współpraca Kandydata z otoczeniem gospodarczym, którego efektem są dwie przygotowane ekspertyzy, wdrożone technologie oraz prezentacje osiągnięć.

Aktywność naukowa Kandydata koncentruje się na nowatorskich rozwiązaniach konstrukcyjnych zmierzających do zwiększenia pojemności retencyjnej oraz zwiększenie efektywności wykorzystania istniejących systemów retencji na obszarach miejskich.

## **Ocena dorobku dydaktycznego, organizacyjnego i popularyzatorskiego**

Habilitant wykazał się również dużą aktywnością w zakresie działalności dydaktycznej, organizacyjnej oraz popularyzacji nauki. W ramach pracy badawczo-dydaktycznej był promotorem 31 prac inżynierskich i 18 prac magisterskich. Był również recenzentem 82 prac dyplomowych oraz promotorem pomocniczym w dwóch przewodach doktorskich.

Prowadzi wszystkie formy zajęć dydaktycznych, w tym przygotował cztery kursy autorskie:

- ✓ Projektowanie instalacji w technologii BIM
- ✓ Modelowanie infrastruktury wodnej i lądowej



- ✓ Szacowanie potencjału energetycznego odnawialnych źródeł energii
- ✓ Podstawy technologii BIM

Habilitant wykazał również dużą aktywność w działalności dydaktycznej wydziału, pełniąc funkcję opiekuna koła naukowego, prowadził praktyki studenckie był również członkiem Rady Wydziału Budownictwa, Inżynierii Środowiska i Architektury Politechniki Rzeszowskiej.

Habilitant jest laureatem wielu nagród, które świadczą o wartości jego osiągnięć zarówno w zakresie działalności naukowej, jak i dydaktycznej i na rzecz propagowania nauki.

### **Podsumowanie i wniosek końcowy**

Podsumowując aktywność naukową, dydaktyczną oraz organizacyjną, należy podkreślić bardzo duże zaangażowanie Habilitanta w działalność propagującą naukę na Wydziale Budownictwa, Inżynierii Środowiska i Architektury Politechniki Rzeszowskiej. Na uwagę zasługuje również aktywność publikacyjna Habilitanta oraz współpraca podejmowana zarówno z jednostkami naukowymi, jak i instytucjami przemysłowymi.

**Stwierdzam, że dr Kamil Pochwat spełnia wymagania art. 219 Ustawy o Szkolnictwie Wyższym** , a więc znaczące osiągnięcie naukowe, istotna aktywność po doktoracie oraz aktywność w więcej niż jednej jednostce dojrzałość naukowa i samodzielność.

W wyniku przeprowadzonej oceny głównych osiągnięć naukowych oraz całokształtu dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego, **stwierdzam, że dr Kamil Pochwat posiada osiągnięcia naukowe, które stanowią wkład Autora w rozwój dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka**. Ponadto stwierdzam, że dr Kamil Pochwat spełnia wymagania stawiane osobom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego w świetle Ustawy o Szkolnictwie Wyższym z 20 lipca 2018 r.

W związku z powyższym, wnioskuję do Rady Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Rzeszowskiej o nadanie doktorowi Kamilowi Pochwat stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka.

*Natygorska Holaska*