

Dr hab. inż. Karol Plesiński, prof. uczelni
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie
Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji
Katedra Inżynierii Wodnej i Geotechniki
al. Mickiewicza 21
31-120 Kraków

Kraków, dn. 05.05.2025r.

*Przyjmuję pod względem
formalnym 12.05.2025
LM*

Recenzja
osiągnięć naukowych, dydaktycznych, organizacyjnych
w związku z postępowaniem
o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego
dr inż. Michała Kubraka



1. Podstawa formalna recenzji

Podstawą opracowania niniejszej recenzji jest pismo Przewodniczącej Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Politechniki Warszawskiej (pismo: RND ILGiT 20.03.2025 w dnia 13.03.2025r.), powołujące mnie na podstawie art. 221 ust. 4 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2024, poz. 1571), jako jednego z recenzentów w Komisji habilitacyjnej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego Panu dr inż. Michałowi Kubrakowi

Równocześnie z pismem otrzymałam komplet materiałów wraz z wnioskiem Pana dr inż. Michała Kubraka z dnia 28.11.2024 o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk: inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie: inżynieria lądowa, geodezja i transport, na podstawie osiągnięcia naukowego stanowiącego cykl siedmiu powiązanych tematycznie oryginalnych prac naukowych o wspólnym tytule „**Modelowanie uderzenia hydraulicznego w rurociągach**”.

Wniosek oraz dołączone do niego dokumenty dostarczono w wersji elektronicznej. Recenzję wykonano w oparciu o materiały dołączone do wniosku:

- Wniosek (zał. 1),
- Kopię dyplomu potwierdzającego nadanie stopnia doktora nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska (zał. 2),
- Autoreferat przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych (zał. 3),
- Wykaz osiągnięć naukowych stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport (zał. 4),
- Oświadczenia Współautorów o ich udziale merytorycznym i procentowym w publikacjach współautorskich wchodzących w skład osiągnięcia merytorycznego (zał. 5),
- Kopię publikacji wchodzących w skład głównego osiągnięcia naukowego (zał. 6),

Niniejsza recenzja sporządzona została na podstawie wymienionych dokumentów, uwzględniając kryteria oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego określonych w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2023, poz. 1571).

2. Sylwetka, wykształcenie i kariera zawodowa Kandydata

Pan dr inż. Michał Kubrak uzyskał stopień inżyniera w 2013r., zaś tytuł magistra inżyniera w 2014r. na kierunku Inżynieria Środowiska (specjalność: Inżynieria Sanitarna i Wodna oraz Inżynieria Wodna odpowiednio) prowadzonym na Wydziale Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej.

W 2018 r. uzyskał stopień doktora nauk technicznych w zakresie Inżynierii Środowiska, w specjalności Hydraulika. Podmiotem nadającym stopień doktora był Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej. Tytuł rozprawy doktorskiej brzmiał: „Ciśnieniowy przepływ wody w rurociągu z umieszczonym wewnątrz przewodem”. Promotorem głównym i pomocniczym rozprawy byli odpowiednio: prof. dr hab. inż. Marek Mitosek oraz dr hab. inż. Apoloniusz Kodura, prof. uczelni.

Kandydat po uzyskaniu tytułu magistra w 2014r. podjął pracę zawodową:

- w latach 2014-2018 pracował na stanowisku asystenta badawczo-dydaktycznego Zakładzie Budownictwa Wodnego i Hydrauliki na Wydziale Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej
- w latach 2017-2019 pracował na stanowisku specjalisty ds. inżynieryjno-technicznych w Zakładzie Inżynierii i Gospodarki Wodnej Instytutu Technologiczno-Przyrodniczego w Falentach
- od 2018 pracuje na stanowisku adiunkta w Zakładzie Budownictwa Wodnego i Hydrauliki na Wydziale Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej.

Wg danych w przedstawionej dokumentacji Kandydat nie ubiegał się dotychczas o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Praca badawcza i zainteresowania naukowe Kandydata koncentrują się na zagadnieniach związanych z hydrauliką koryt zamkniętych, za szczególnym uwzględnieniem zjawiska uderzenia hydraulicznego.

3. Ocena osiągnięcia naukowego będącego przedmiotem postępowania habilitacyjnego

3.1. Ocena formalna

Osiągnięciem naukowym wymaganym art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2024, poz. 1571) jest przedstawiony przez Kandydata cykl siedmiu oryginalnych, w tym 2 samodzielnych i 5 współautorskich publikacji naukowych pod wspólnym tytułem „**Modelowanie uderzenia hydraulicznego w rurociągach**”

[A1]

Malesińska, A.; Kubrak, M.; Rogulski, M.; Puntorieri, P.; Fiamma, V.; Barbaro, G. Water Hammer Simulation in a Steel Pipeline System with a Sudden Cross-Section Change. Journal of Fluids Engineering 2021, doi:10.1115/1.4050728.

Impact Factor: 1,9; Punktacja MNiSW w 2021 r.: 100

[A2]

Kubrak, M.; Malesińska, A.; Kodura, A.; Urbanowicz, K.; Stosiak, M. Hydraulic Transients in Viscoelastic Pipeline System with Sudden Cross-Section Changes. Energies 2021, 14, 4071, doi:10.3390/en14144071.

Impact Factor: 3,0; Punktacja MNiSW w 2021 r.: 140

[A3]

Kubrak, M.; Malesińska, A.; Kodura, A.; Urbanowicz, K.; Bury, P.; Stosiak, M. Water Hammer Control Using Additional Branched HDPE Pipe. Energies 2021, 14, 8008, doi:10.3390/en14238008.

Impact Factor: 3,0; Punktacja MNiSW w 2021 r.: 140

[A4]

Kubrak, M.; Kodura, A.; Malesińska, A.; Urbanowicz, K. Water Hammer in Steel–Plastic Pipes Connected in Series. Water 2022, 14, 3107, doi:10.3390/w14193107.

Impact Factor: 3,0; Punktacja MNiSW w 2022 r.: 100

[A5]

Kubrak, M. Water hammer mitigation by internal rubber hose. Archives of Civil Engineering 2024, 275–288, doi:10.24425/ace.2024.148911.

Impact Factor: 1,1; Punktacja MNiSW w 2024 r.: 100

[A6]

Kubrak, M. Modeling of Closing Functions for Gate Valves Fitted with V-Ports. *Journal of Pipeline Systems Engineering and Practice*. 2024, 15, 04024023, doi:10.1061/JPSEA2.PSENG-1588.

Impact Factor: 1,8; Punktacja MNiSW w 2024 r.: 70

[A7]

Kubrak, M.; Kodura, A.; Urbanowicz, K.; Andrade, D.M. A Study of Valve-Induced Water Hammer in a Woven-Jacket Fire Hose. *Journal of Hydraulic Research* 2024, 62, 340–350, doi:10.1080/00221686.2024.2390433.

Impact Factor: 1,7; Punktacja MNiSW w 2024 r.: 100

Publikacje ukazywały się w sposób cykliczny jako wieloetapowy program badawczy w latach 2021-2024. Sumaryczny Impact Factor wyżej wymienionych artykułów: 15,5, zaś suma punktów MNiSW: 750.

Habilitant jest pierwszym autorem w sześciu z siedmiu przedstawionych publikacji, określił swój wkład i wiodącą rolę w ich opracowaniu oraz dołączył potwierdzenia od Współautorów. Należy również stwierdzić, iż Habilitant w czterech z siedmiu przedstawionych publikacjach był autorem korespondencyjnym. W dwóch artykułach jest jedynym autorem.

3.2. Ocena merytoryczna

Celem badań Habilitanta zaprezentowanych w cyklu publikacji jest weryfikacja oraz rozszerzenie wiedzy dotyczącej teoretycznych opisów jednowymiarowych szybkozmiennych przepływów cieczy w układach przewodów o niejednorodnej strukturze fizycznej lub wykonanych z materiałów, których własności mechaniczne zależą od hydraulicznych parametrów przepływu cieczy.

Habilitant prowadził badania nad zjawiskiem uderzenia hydraulicznego w rurociągach, w których występuje nagła zmiana średnicy przewodów, zmiana parametrów materiałowych układu poprzez wprowadzenie elementów o własnościach lepkosprężystych oraz przewężenie przekroju wywołane montażem zasuw. Badania miały charakter numeryczno-doświadczalny. W sześciu pracach ([A1], [A2], [A3], [A4], [A5] i [A7]) Habilitant przedstawił wyniki obliczeń numerycznych oraz ich weryfikację na podstawie wyników badań hydraulicznych. Natomiast praca [A6] zawiera analizy teoretyczne oparte na obliczeniach numerycznych, bez przeprowadzenia weryfikacji eksperymentalnej ze względu na istotne trudności techniczne -

badania efektu instalacji tzw. V-portu wymagają testów w skali technicznej, przy dużych średnicach rurociągów i wolnych zamknięciach zasuw, co znacząco komplikuje ich realizację. We wszystkich pracach Habilitant wykorzystywał własne programy obliczeniowe, opracowane samodzielnie w środowisku MATLAB. Badania hydrauliczne, których wyniki posłużyły do weryfikacji modeli numerycznych oraz oceny przydatności zastosowanych metod były prowadzone w Laboratorium Mechaniki Płynów Wydziału Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej. Do gromadzenia danych pomiarowych wykorzystywanych w pracach [A3], [A4], [A5] i [A7] Habilitant zastosował własny system pomiarowy oparty na oprogramowaniu LabVIEW.

W artykułach [A1] i [A2], Habilitant przedstawił rozwój algorytmu numerycznego bazującego na schemacie MacCormacka, wzbogaconego o nowatorski warunek brzegowy umożliwiający modelowanie przepływów w rurociągach o zmiennych średnicach i właściwościach materiałowych. Zaproponowane rozwiązanie eliminuje ograniczenia klasycznej metody charakterystyk, pozwalając na łatwe odwzorowanie przepływu w złożonych układach przewodów. Skuteczność algorytmu potwierdził eksperymentalnie w rurociągach stalowych, gdzie uzyskano wysoką zgodność wyników obliczeń z pomiarami ciśnienia.

Znaczenie tych wyników polega na poszerzeniu możliwości analizy nieustalonych przepływów w praktycznych aplikacjach inżynierskich, gdzie układy rurociągowo są często heterogeniczne. Zaprezentowane rozwiązanie stanowi istotny wkład w rozwój metod numerycznych stosowanych w modelowaniu uderzeń hydraulicznych i może znaleźć zastosowanie w nowoczesnych narzędziach inżynierskich.

W pracy [A3], Habilitant zaprezentował innowacyjną koncepcję stosowania polimerowych boczników w celu tłumienia skutków uderzeń hydraulicznych. Przewody boczne wykonano z HDPE i połączono z rurociągami głównymi za pomocą przewodów o mniejszej średnicy, co ułatwia montaż w warunkach ograniczonej przestrzeni. Eksperymenty oraz modelowanie numeryczne wykazały wysoką skuteczność boczników w redukcji amplitudy ciśnienia przy prostych uderzeniach, choć skuteczność ta malała w przypadku złożonych scenariuszy przepływu.

Wyniki te mają duże znaczenie praktyczne - potwierdzają możliwość stosowania prostych i ekonomicznych rozwiązań ochrony rurociągów tam, gdzie tradycyjne urządzenia zabezpieczające są trudne do wdrożenia. Praca w istotny sposób przyczynia się do rozwoju wiedzy o nowych sposobach kontroli przepływów nieustalonych.

W artykule [A4], Pan dr inż. Michał Kubrak przedstawił wyniki badań nad wykorzystaniem wstawek polimerowych do tłumienia fal ciśnienia w złożonych układach rurociągów stalowych i HDPE. Wykazał, że mogą one efektywnie redukować amplitudę uderzeń hydraulicznych, nawet przy znacznych różnicach średnic przewodów. Opracowany model numeryczny, uwzględniający tarcie nieustalone i lepkość materiału, wymagał indywidualnej kalibracji dla każdej konfiguracji układu.

Badania dostarczyły nowych danych o wpływie długości i materiału wstawek na prędkość propagacji fali ciśnienia. Znaczenie wyników polega na stworzeniu solidnej podstawy dla projektowania nowoczesnych, ekonomicznych układów zabezpieczeń hydraulicznych, szczególnie w rurociągach o zmiennej strukturze materiałowej.

Habilitant w artykule [A5] opisuje zastosowanie wewnętrznych przewodów elastycznych z pełnego materiału (guma EPDM) jako elementu tłumiącego w rurociągach stalowych. Badania wykazały, że nawet przewody o niewielkich średnicach znacząco zmniejszają amplitudę fali ciśnienia oraz wydłużają jej okres, przyczyniając się do łagodzenia skutków uderzeń hydraulicznych. Szczególnie efektywne okazało się tłumienie ujemnych faz ciśnienia.

Znaczenie wyników polega na zaproponowaniu trwałego, odpornego na rozszczelnienia rozwiązania, które może znaleźć zastosowanie w trudnych warunkach eksploatacyjnych,

np. w systemach wodociągowych i przeciwpożarowych. Badania te wnoszą nową jakość do technologii ochrony rurociągów.

W artykule [A6], Habilitant zaprezentował wyniki badań nad wpływem zastosowania V-portów w zasuwach na przebieg uderzeń hydraulicznych. Opracował analityczne zależności i bezwymiarowe funkcje zamykania, dostosowane do różnych kątów wewnętrznych V-portu, pozwalające na lepszą kontrolę przepływu i ograniczenie gwałtownych skoków ciśnienia.

Znaczenie tych badań jest bardzo wysokie zarówno w aspekcie teoretycznym, jak i praktycznym - umożliwiają one projektowanie armatury przyczyniającej się do poprawy bezpieczeństwa eksploatacji sieci ciśnieniowych oraz efektywności ich działania. Wyniki mogą być bezpośrednio wykorzystane zarówno w środowisku akademickim, jak i przemysłowym.

W artykule [A7], Kandydat przedstawił pionierskie badania nad wpływem ciśnienia początkowego na przebieg uderzenia hydraulicznego w elastycznych węzłach strażackich. Opracowano i skalibrowano model numeryczny wykorzystujący metodę charakterystyk oraz model Kelvina–Voigta. Wykazano liniową zależność pomiędzy ciśnieniem początkowym

a prędkością rozchodzenia się fali ciśnienia oraz dobrą zgodność wyników obliczeń z pomiarami.

Wyniki te mają istotne znaczenie dla bezpieczeństwa pracy strażaków i konstrukcji systemów gaśniczych, w których elastyczność przewodów zmienia się dynamicznie w trakcie eksploatacji. Badania te otwierają nowy kierunek rozwoju wiedzy na temat zachowania materiałów lepkosprężystych w warunkach przepływów szybkozmiennych.

Wkład Habilitanta w rozwój dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport, przedstawiony w cyklu siedmiu publikacji naukowych, obejmuje następujące zagadnienia:

1. Opracowanie algorytmu numerycznego opartego na schemacie MacCormacka, umożliwiającego modelowanie uderzenia hydraulicznego w rurociągach o zróżnicowanych średnicach i materiałach, z uwzględnieniem tarcia nieustalonego (model Brunone-Vitkovsky'ego) oraz własności lepkosprężystych (model Kelvina-Voigta). Skuteczność algorytmu potwierdzono w badaniach eksperymentalnych.
2. Modyfikacja metody łagodzenia uderzeń hydraulicznych poprzez zastosowanie boczników polimerowych podłączanych do głównego rurociągu za pomocą przewodów zagiętych o mniejszej średnicy, co ułatwia ich instalację i zwiększa skuteczność tłumienia przepływów nieustalonych.
3. Przeprowadzenie kompleksowych badań eksperymentalnych i numerycznych dotyczących tłumienia uderzeń hydraulicznych w rurociągach z polimerowymi wstawkami, także o średnicy mniejszej niż średnica głównego przewodu oraz wskazanie konieczności kalibracji współczynników pełzania w przypadku zmiany konfiguracji przewodów.
4. Udoskonalenie techniki tłumienia fal ciśnienia poprzez zastosowanie pełnych przewodów z gumy EPDM, odpornych na rozszczelnienie i zapewniających wysoką redukcję amplitudy uderzenia hydraulicznego nawet przy niewielkich średnicach.
5. Wyprowadzenie uniwersalnych funkcji zamykania zasuw z V-portem dla różnych kątów wewnętrznych, umożliwiających uwzględnienie wpływu konstrukcji zasuw na przebieg nieustalonych zmian ciśnienia w instalacjach.
6. Analiza eksperymentalna i numeryczna uderzenia hydraulicznego w węźle strażackim, wskazująca na istotną zależność pomiędzy ciśnieniem początkowym cieczy a charakterystyką uderzenia hydraulicznego.

Stwierdzam, iż oceniane elementy osiągnięcia naukowego spełniają kryteria stawiane rozprawie habilitacyjnej pod względem wartości merytorycznej i oryginalności. Przeprowadzone badania wnoszą istotny wkład w rozwój wiedzy

dotyczącej modelowania zjawiska uderzenia hydraulicznego, przyczyniając się do pogłębienia rozumienia procesów zachodzących w zamkniętych układach przepływowych. Podejmowana problematyka wpisuje się w aktualne kierunki badań realizowanych zarówno na arenie krajowej, jak i międzynarodowej, co podkreśla znaczenie osiągnięcia w kontekście rozwoju dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport.

4. Ocena aktywności naukowo-badawczej

Habilitant po otrzymaniu stopnia doktora opublikował 25 publikacji (łącznie ze wskazanymi jako cykl publikacji stanowiącymi osiągnięcie naukowe) o łącznym Impact Factor wynoszącym 42,69 liczonym z lat ukazania się publikacji (zgodnie z bazą Journal Citation Report). Ponadto przedstawił wyniki badań w formie 3 rozdziałów w 2-ch monografiach naukowych. Habilitant publikował swoje prace w renomowanych czasopismach zagranicznych, tj.: Archives of Hydro-Engineering and Environmental Mechanics, Water, Journal of Fluids Engineering, Journal of Hydraulic Engineering, Energies, Journal of Pipeline Systems Engineering and Practice, Archives of Civil Engineering, Journal of Hydraulic Research. Opublikował również 1 monografię i 1 podręcznik akademicki dla studentów.

Habilitant brał udział w 3-ch konferencjach (2 międzynarodowe, 1 krajowa). Rezultatem tych wystąpień były publikacje naukowe (w czasopismach: Archives of Civil Engineering oraz GeoPlanet: Earth and Planetary Sciences) prezentujące wyniki prowadzonych badań.

Habilitant po uzyskaniu stopnia doktora znacząco powiększył swój dorobek naukowy. Przed uzyskaniem stopnia doktora Kandydat posiadał 3 publikacje.

Dane bibliometryczne dorobku publikacyjnego Pana dra inż. Michała Kubraka przedstawiają się następująco¹:

- Liczba cytowań wynosi:
 - wg WoS: 116 (w tym 104 bez autocytowań);
 - wg Scopus: 143;
 - wg Google Scholar: 203.
- Indeks Hirscha wynosi:

¹ Stan na dzień: 27.04.2025r.

- wg WoS: 7;
- wg Scopus: 8;
- wg Google Scholar: 9.

W okresie po uzyskaniu stopnia doktora Habilitant aktywnie uczestniczył w ośmiu projektach naukowo-badawczych, co stanowi potwierdzenie jego konsekwentnego rozwoju naukowego oraz zaangażowania w realizację prac badawczych.

Sześć z tych projektów realizowanych było w ramach grantów wewnętrznych Politechniki Warszawskiej. W trzech projektach Habilitant pełnił funkcję kierownika, odpowiadając za całość realizacji zadań, zarządzanie zespołem oraz osiągnięcie założonych celów badawczych, natomiast w trzech kolejnych występował w roli głównego wykonawcy, realizując kluczowe zadania merytoryczne.

Dwa pozostałe projekty były finansowane ze środków zewnętrznych, przyznanych w ramach konkursów organizowanych przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR). Pierwszy z nich, zatytułowany „Sewage Monitoring System For Tracking Synthetic Drug Laboratories — microMole”, był realizowany w ramach programu Horyzont 2020 w latach 2015–2019. W projekcie tym Habilitant pełnił funkcję wykonawcy jako ekspert ds. hydrauliki.

Drugi projekt zewnętrzny, zatytułowany „Innowacje technologiczne oraz system monitoringu, prognozowania i operacyjnego planowania działań melioracyjnych, dla precyzyjnego gospodarowania wodą w skali obiektu melioracyjnego — INOMEL”, był realizowany w latach 2018–2020 w ramach programu BIOSTRATEG. W ramach tego przedsięwzięcia Habilitant również pełnił funkcję wykonawcy, specjalizując się w zagadnieniach hydraulicznych.

Habilitant odbył dwa staże naukowe, potwierdzające jego zaangażowanie w rozwój naukowy i stałe doskonalenie kompetencji badawczych.

Pierwszy z nich był stażem długoterminowym o charakterze krajowym, realizowanym w latach 2017–2019. W jego ramach Habilitant został zatrudniony na stanowisku eksperta ds. hydrauliki w Instytucie Techniczno-Przyrodniczym w Falentach, w związku z realizacją projektu INOMEL pt. „Innowacje technologiczne oraz system monitoringu, prognozowania i operacyjnego planowania działań melioracyjnych, dla precyzyjnego gospodarowania wodą w skali obiektu melioracyjnego”, finansowanego w ramach programu BIOSTRATEG Narodowego Centrum Badań i Rozwoju.

Drugi staż, zrealizowany w 2023 roku w ramach programu Erasmus+, miał charakter krótkoterminowego wyjazdu zagranicznego. Habilitant odbył pięciodniowe szkolenie

w zakresie nieustalonych przepływów dwufazowych w rurociągach ciśnieniowych, prowadzone przez prof. Helenę Ramos w Instituto Superior Técnico, University of Lisbon (Lizbona, Portugalia).

Odbyte staże oraz udział w projektach naukowych są udokumentowane aktywną postawą Habilitanta w zakresie podnoszenia kwalifikacji naukowych oraz Jego gotowością do współpracy w międzynarodowym środowisku badawczym. Efektem podjętych działań badawczych i zdobytych doświadczeń było powstanie dwóch artykułów naukowych (1. Kubrak, J.; Kubrak, E.; Kaca, E.; Kiczko, A.; Kubrak, M. Theoretical and Experimental Analysis of Operating Conditions of a Circular Flap Gate for an Automatic Upstream Water Level Control. Water 2019, 11, 2576, doi:10.3390/w11122576; 2. Kubrak, E.; Kubrak, J.; Kiczko, A.; Kubrak, M. Flow Measurements Using a Sluice Gate; Analysis of Applicability. Water 2020, 12, 819, doi:10.3390/w12030819) oraz jednej monografii (Kaca, E.; Kubrak, J.; Dąbkowski L.; Kubrak E.; Kiczko A.; Kozioł A.; Kałuża T.; Kubrak M.; Krukowski M.; Szymczak T.; Kierasiński B. „Budowle i urządzenia do pomiaru przepływu wody w kanałach melioracyjnych”, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań 2020, ISBN: 978-83-7986-324-2), co dodatkowo potwierdza skuteczność wykorzystania zdobytej wiedzy w rozwoju dorobku naukowego.

Pan dr inż. Michał Kubrak pełni funkcję gościnnego redaktora (Guest Editor) specjalnego wydania czasopisma Applied Sciences pt. Application and Simulation of Fluid Dynamics in Pipeline Systems. Ponadto pełni również funkcję redaktora monografii przygotowywanej w ramach XXI Międzynarodowej Konferencji Technicznej Kontroli Zapór, która odbędzie się w 2025r. Habilitant aktywnie uczestniczy także w procesie recenzyjnym - jest recenzentem 20 artykułów naukowych opublikowanych w 15 czasopismach posiadających wskaźnik Impact Factor.

Działalność naukowo-badawczą Pana dr inż. Michała Kubraka **oceniam pozytywnie**. Spełnia ona wszystkie kryteria wymagane w stosunku do osób ubiegających się o stopień naukowy doktora habilitowanego. Wymieniony dorobek obejmuje prace indywidualne i zespołowe, opracowywane w ramach projektów i badań własnych, jego efektywność publikacyjna znacząco wzrosła po otrzymaniu stopnia doktora. Badania mają charakter naukowy o bardzo dużym znaczeniu aplikacyjnym.

5. Ocena dorobku dydaktycznego, organizacyjnego i popularyzującego naukę

Działalność dydaktyczna dr. inż. Michała Kubraka ściśle koresponduje z jego zainteresowaniami naukowymi. Habilitant prowadzi zajęcia dydaktyczne z zakresu mechaniki płynów i hydrauliki na trzech kierunkach studiów: Inżynieria środowiska (studia I i II stopnia), Ochrona środowiska (studia I stopnia) oraz Biotechnologia (studia I stopnia). Zajęcia realizowane są w formie ćwiczeń audytoryjnych oraz laboratoryjnych. Dr inż. Michał Kubrak był promotorem czterech prac inżynierskich oraz jednej pracy magisterskiej, a także pełni funkcję promotora pomocniczego w jednej rozprawie doktorskiej. Dodatkowo jest współautorem podręcznika akademickiego:

- Mitosek M., Matlak M., Kodura A., Kubrak M., Zbiór zadań z hydrauliki dla inżynierii i ochrony środowiska, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2017, s. 280, ISBN: 9788378146520.

Wysoki poziom prowadzonych przez dr. inż. Michała Kubraka zajęć dydaktycznych znajduje potwierdzenie w licznych nagrodach przyznawanych zarówno przez Studentów, jak i władze uczelni. W latach 2016–2019 otrzymał on wielokrotnie wyróżnienie „Złota Kredka” w konkursie organizowanym przez Wydziałową Radę Samorządu Studenckiego na „Najlepszego prowadzącego ćwiczenia, laboratoria, projekt lub seminarium” Wydziału Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska. W 2018 roku dr inż. Michał Kubrak został również uhonorowany indywidualną nagrodą dydaktyczną przyznaną przez Jego Magnificencję Rektora Politechniki Warszawskiej za wybitne osiągnięcia w pracy dydaktycznej.

Dr inż. Michał Kubrak aktywnie angażuje się w prace organizacyjne na swoim Wydziale. Dwukrotnie został wybrany do Rady Wydziału oraz Kolegium Elektorów Wydziału Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej jako przedstawiciel nauczycieli akademickich niezatrudnionych na stanowisku profesora lub profesora uczelni i nieposiadających stopnia doktora habilitowanego.

W kadencji 2020–2024 pełnił funkcję Pełnomocnika Dziekana ds. studiów na kierunku Inżynieria Środowiska. Obecnie zajmuje stanowisko Prodziekana ds. Współpracy i Rozwoju Wydziału Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej.

Dodatkowo przewodniczy komisji egzaminów dyplomowych na kierunku Inżynieria Środowiska (studia I i II stopnia) w zakresie specjalności: Inżynieria Wodna, Inżynieria Sanitarna i Wodna oraz Inżynieria Komunalna.

Dr inż. Michał Kubrak aktywnie uczestniczy w popularyzacji nauki oraz działalności promocyjnej Politechniki Warszawskiej. Wielokrotnie brał udział w corocznych Dniach Otwartych uczelni, prowadząc szkolenia i zajęcia pokazowe z zakresu techniki instalacyjnej w budownictwie oraz odnawialnych źródeł energii, skierowane do uczniów szkół średnich.

Od marca 2024 roku uczestniczy w pracach zespołu realizującego projekt „Kształcenie zdrowego i bezpiecznego środowiska w obiektach ochrony zdrowia” w ramach programu „Nauka dla Społeczeństwa” organizowanego przez Ministerstwo Edukacji i Nauki, pełniąc funkcję eksperta ds. hydrauliki instalacji sanitarnych.

Ponadto jest członkiem Polskiego Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Sanitarnych.

Dorobek dydaktyczny i organizacyjny dr. inż. Michała Kubraka, jak również jego aktywność w zakresie popularyzacji nauki, **oceniam pozytywnie**. Habilitant wykazuje się zaangażowaniem zarówno w prowadzenie zajęć dydaktycznych, jak i w działania organizacyjne na rzecz Wydziału oraz Uczelni. Jego praca dydaktyczna charakteryzuje się wysokim poziomem merytorycznym i metodycznym, co znajduje odzwierciedlenie w licznych wyróżnieniach przyznawanych przez studentów i władze uczelni.

Ponadto istotnym elementem jego działalności jest aktywne uczestnictwo w inicjatywach mających na celu promocję nauki i kształcenia technicznego wśród młodzieży. Jego zaangażowanie w realizację projektów o znaczeniu społecznym oraz przynależność do organizacji branżowych dodatkowo podkreślają jego wszechstronność i oddanie środowisku akademickiemu.

6. Ocena współpracy z otoczeniem gospodarczym

Habilitant jest współautorem 3-ch patentów:

- 1) Kubrak Michał, Kodura Apoloniusz, Mitosek Marek, Wynalazek, Chroniony, Numer zgłoszenia (w pierwszym kraju zgłoszenia powyżej): P.423245, Numer patentu/prawa: PL 233063, Data zgłoszenia (w pierwszym kraju zgłoszenia powyżej): 24-10-2017, Data udzielenia prawa: 20-05-2019, Publikacja patentu/wzoru: [WUP 30-08-2019]
- 2) Kodura Apoloniusz, Kubrak Michał, Mitosek Marek, Wynalazek, Chroniony, Numer zgłoszenia (w pierwszym kraju zgłoszenia powyżej): P.424575, Numer patentu/prawa: PL 234067, Data zgłoszenia (w pierwszym kraju zgłoszenia powyżej): 12-02-2018, Data udzielenia prawa: 17-09-2019, Publikacja patentu/wzoru: [WUP 31-01-2020]

- 3) Kodura Apoloniusz, Kubrak Michał, Wynalazek, Chroniony, Numer zgłoszenia (w pierwszym kraju zgłoszenia powyżej): P.447479, Numer patentu/prawa: PL 245759, Data zgłoszenia (w pierwszym kraju zgłoszenia powyżej): 08-01-2024, Data udzielenia prawa: 13-06-2024, Publikacja patentu/wzoru: [WUP 07-10-2024]

Wszystkie uzyskane patenty dotyczą urządzeń służących do tłumienia uderzeń hydraulicznych, opracowanych na podstawie badań własnych Habilitanta i wpisujących się w główny nurt jego zainteresowań naukowych.

Pan dr inż. Michał Kubrak posiada bogate doświadczenie w realizacji projektów o charakterze aplikacyjnym, co potwierdza jego udział w przygotowaniu ponad 20 ekspertyz i prac badawczo-usługowych, wykonywanych na zlecenie firm prywatnych oraz przedsiębiorstw państwowych. W ramach tych zadań samodzielnie opracowywał i wykorzystywał autorskie programy obliczeniowe do prowadzenia zaawansowanych analiz prognostycznych uderzeń hydraulicznych w wielkośrednicowych rurociągach ciśnieniowych, przeznaczonych do transportu ścieków. Dzięki dogłębnej znajomości procesów fizycznych oraz umiejętności praktycznego zastosowania narzędzi numerycznych, Pan dr inż. Kubrak skutecznie wspierał optymalizację rozwiązań technicznych stosowanych w tych instalacjach. Ponadto kierował projektem, w którym wykorzystał zaawansowane oprogramowanie CFD (Computational Fluid Dynamics) do modelowania przepływu wody w układzie ujęcia wody przeznaczonego na potrzeby elektrowni gazowo-parowej (CCGT) w Rybniku, co pozwoliło na precyzyjne określenie parametrów pracy instalacji oraz optymalizację jej funkcjonowania. Działania te potwierdzają wysokie kompetencje Habilitanta zarówno w zakresie prowadzenia badań numerycznych, jak i praktycznego transferu wiedzy do sektora przemysłowego.

Znaczna liczba zrealizowanych prac, obejmująca ponad 20 projektów, jednoznacznie świadczy o wysokim poziomie doświadczenia praktycznego Habilitanta. Wskazuje to nie tylko na jego biegłość w prowadzeniu badań i prac naukowych, ale również na umiejętność skutecznego transferu zdobytej wiedzy teoretycznej na grunt aplikacyjny. Tak duża liczba projektów dowodzi, że Habilitant potrafi efektywnie łączyć działalność naukowo-badawczą z praktycznymi potrzebami otoczenia gospodarczego i społecznego, co jest istotnym atutem w kontekście dalszego rozwoju kariery akademickiej i współpracy z partnerami zewnętrznymi. Jedynym mankamentem jest brak wyszczególnienia wszystkich ekspertyz w Autoreferacie i Wykazie osiągnięć (wymienionych zostało tylko 5).

W 2019 roku Habilitant uczestniczył w pracach nad opracowaniem rekomendacji dotyczących obliczania świateł mostów oraz przepustów, prowadzonych pod auspicjami Instytutu Badawczego Dróg i Mostów na zlecenie Ministerstwa Infrastruktury. W ramach

zespołu projektowego pełnił funkcję specjalisty ds. hydrauliki przepustów. Efektem tych prac było powstanie dokumentu WR-M-12 „Wytyczne obliczania świateł drogowych mostów i przepustów hydraulicznych”, którego Habilitant jest współautorem. Dokument ten został oficjalnie rekomendowany przez Ministerstwo Infrastruktury.

Współpracę Pana dra inż. Michała Kubraka z otoczeniem gospodarczym oceniam **pozytywnie**. Habilitant **posiada znaczący dorobek** w zakresie badań aplikacyjnych, potwierdzony trzema patentami oraz realizacją ponad 20 ekspertyz i prac badawczo-usługowych. Jego działalność charakteryzuje się umiejętnym łączeniem wiedzy teoretycznej z praktycznymi potrzebami przemysłu, czego przykładem jest udział w opracowaniu wytycznych rekomendowanych przez Ministerstwo Infrastruktury. Przedstawiony dorobek dowodzi wysokich kompetencji merytorycznych oraz aktywnej postawy w transferze wiedzy do otoczenia gospodarczego.

7. Inne istotne informacje

Dr inż. Michał Kubrak został uhonorowany licznymi nagrodami i wyróżnieniami. W 2019 roku otrzymał indywidualną nagrodę Jego Magnificencji Rektora Politechniki Warszawskiej za osiągnięcia naukowe, natomiast w 2021 roku przyznano mu stypendium naukowe finansowane ze środków JM Rektora Politechniki Warszawskiej.

Informacje dotyczące nagród i wyróżnień dydaktycznych przyznanych Habilitantowi zostały szczegółowo omówione w rozdziale 5 niniejszego opracowania i w związku z tym nie są tutaj powtarzane.

8. Wniosek końcowy

Podsumowując, zarówno osiągnięcie naukowe, jak i cały dorobek naukowy Pana dr. inż. Michała Kubraka, analizowane na tle aktualnego stanu wiedzy, świadczą o jego wysokim poziomie kompetencji badawczych i technologicznych w zakresie hydrauliki koryt zamkniętych, ze szczególnym uwzględnieniem problematyki ograniczania skutków uderzeń hydraulicznych.

Osiągnięcie naukowe Pana dr. inż. Michała Kubraka oceniam jako oryginalne, wnoszące istotny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport. Na szczególne podkreślenie zasługuje aplikacyjny i technologiczny charakter prowadzonych badań, a także wysoki poziom kompetencji Habilitanta w zakresie realizacji eksperymentów badawczych, analizy i interpretacji wyników oraz umiejętność pracy zespołowej. Z uznaniem odnoszę się również do działalności dydaktycznej i organizacyjnej Pana dr. inż. Michała Kubraka.

Uwzględniając wymagania określone dla osób ubiegających się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, w pełni pozytywnie oceniam przedstawiony dorobek naukowy, dydaktyczny i organizacyjny. Wnoszę do Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Politechniki Warszawskiej o przeprowadzenie, zgodnie z obowiązującymi przepisami, dalszych etapów postępowania zmierzającego do nadania Panu dr. inż. Michałowi Kubrakowi stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport.

Karol Plesinski