

Prof.dr hab.inż.Wojciech Bartnik  
Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji  
Profesor emerytowany Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie

Kraków 6.04.2021 r.

### RECENZJA

osiągnięcia naukowego pt. „Modelowanie i prognozowanie wpływu procesów morfodynamicznych na kształtowanie zagrożenia powodziowego z wykorzystaniem nowoczesnych technik automatyzacji obliczeń i geoprzetwarzania” oraz całokształtu dorobku naukowego, dr. inż.Tomasza Dysarza o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

#### 1. Podstawa opracowania

Recenzję opracowano na podstawie Uchwały 1.10.2021 z dnia 25 lutego 2021 roku, Rady Doskonałości Naukowej i Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka UP w Poznaniu, dotyczącą powołania mnie do pełnienia funkcji recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dr inż.Tomasza Dysarza, w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie **nauk inżynieryjno-technicznych** w dyscyplinie **inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka**.

Do opracowania recenzji wykorzystano materiały w formie tradycyjnej i elektronicznej udostępnionej na nośniku CD,

1. Dane wnioskodawcy
2. Kopia dyplomu stopnia doktora
3. Autoreferat przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych
4. Wykaz osiągnięć naukowych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny
5. Cykl powiązanych tematycznie artykułów Naukowych, zgodnie z Art. 219 Ust. 1 Pkt. 2b Ustawy + Oświadczenia współautorów publikacji
6. Kopie wybranych publikacji
7. Wniosek wraz z załącznikami

Dokumentacja została przygotowana zgodnie wykazem zamieszczonym w par. 12 pkt. 2 i Załącznikiem nr 2 do Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz.U. 2018 poz. 261). Dokumentacja przygotowana jest starannie.

#### 2. Podstawowe dane o Habilitancie

Dr inż. Tomasz Dysarza (rocznik 1982) jest absolwentem Politechniki Gdańskiej, kierunku Inżynieria Środowiska, specjalizacja: Gospodarka Wodna (praca magisterska pt. "Nieliniowy model Muskingum"), a w latach 1998-99 odbył na Wydziale Inżynierii Środowiska, Politechnika Gdańska, Studia Specjalne w dziedzinie Geotechnika i Inżynieria Środowiska. W latach 1998-2000 był doktorantem na Studium Doktoranckim "Geotechnika i Inżynieria Środowiska" przy Wydziale Inżynierii Środowiska, Politechnika Gdańska, które zostały zakończone pracą doktorską pt. "Sterowanie zbiornikiem retencyjnym w celu uzyskania pożądaných warunków przepływu na odcinku cieku", a stopień doktora nauk technicznych (inżynieria środowiska, spec. gospodarka wodna) uzyskał w dn. 20.12.2002r. Odbył również Studia Podyplomowe "Symulacje komputerowe dla inżynierów", Wydział Fizyki Technicznej i

Matematyki Stosowanej, Politechnika Gdańska i Studia Podyplomowe „GIS - System Informacji Geograficznej”, Centrum GIS, Wydział Oceanografii i Geografii, Uniwersytet Gdański.

W latach 1998-2003 po ukończeniu studiów został zatrudniony na stanowisku doktoranta na Politechnice Gdańskiej, na Wydziale Budownictwa Wodnego Inżynierii Środowiska, a następnie w okresie 31.12.2002 do 30.12.2003 na stanowisku adiunkta. Od 1.01.2004r. do 30.09.2004 pracuje na stanowisku adiunkta w Instytucie Geofizyki Polskiej Akademii Nauk w Warszawie, a w latach 01.11.2007 do 01.06.2009 w Zakładzie Badań Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN, Poznań, w ramach projektu WATCH), a od 1.10.2004 pracuje na stanowisku adiunkta na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu, Wydział Inżynierii Środowiska i Gospodarki Przestrzennej, Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej.

Dr inż. Tomasz Dysarz jest autorem bądź współautorem łącznie 64 publikacji naukowych. 21 publikacji znajduje się w bazie Journal Citation Reports (JRC), z czego 12 publikacji posiada współczynnik wpływu (*IF*), 9 publikacji jest bez *IF*. 17 publikacji znajduje się na liście B (MNiSW), 22 rozdziałów w monografii w języku angielskim, 4 rozdziały w języku polskim. Łączna liczba punktów wg MNiSW w dany roku opublikowania Jego dorobku naukowego wynosi 753 (528 bez publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego) natomiast sumaryczny *impact factor* wg listy JCR to **19,254** (w danym roku opublikowania); liczba cytowań publikacji wg WoS: 131 (114 -bez autocytowań), a Indeks Hirscha wg WoS wynosi 5. Wg Scopusa liczba cytowań wynosi 150 a Indeks Hirscha wynosi 5. Natomiast Google Scholar podaje 353 cytowań oraz Indeks Hirscha równy 9.

Habilitant jest współautorem 12 prac opublikowanych w czasopismach ze wskaźnikiem wpływu *IF*; Water, Annual Set the Environment Protection, Fresenius Environmental Bulletin, Polish Journal of Environmental Studies, Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences, Acta Geophysica, Journal of Flood Risk Management, Sustainability.

Pozostałe publikacje ukazały się w czasopismach polskich i międzynarodowych Mitigation and Adaption Strategies for Global Change, Rocznik Akademii Rolniczej w Poznaniu Nauka Przyroda Technologie, Acta Scientiarum Polonorum Formatio Circumiectus, Journal of Ecological Engineering, Inżynieria Ekologiczna. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, Acta Geophysica Polonica, Annals of Warsaw Agricultural University - Land Reclamation, Ecohydrology and Hydrobiology, Gospodarka wodna, Journal of Water and Land Development i Episteme.

Z przedstawionych danych bibliometrycznych wynika, że następuje szczególnie po doktoracie wzrost rozpoznawalności prac Habilitanta

### **3. Ocena osiągnięcia naukowego będącego podstawą postępowania habilitacyjnego**

Dr inż. Tomasz Dysarz jako osiągnięcie habilitacyjne przedłożył cykl publikacji powiązanych tematycznie pod tytułem „Modelowanie i prognozowanie wpływu procesów morfodynamicznych na kształtowanie zagrożenia powodziowego z wykorzystaniem nowoczesnych technik automatyzacji obliczeń i geoprzetwarzania”. Łączna liczba punktów MNiSW prac składających się na osiągnięcie naukowe wynosi 160 wg punktacji obowiązującej do roku 2019. Zgodnie z kryteriami przyjętymi w „Komunikacie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 31 lipca 2019 r. w sprawie wykazu czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych wraz z przypisaną liczbą punktów ustawie (od roku 2019), łączna liczba punktów wynosi 390. Sumaryczny Impact Factor jest równy 13.265. Zgodnie z tą ostatnią metryką średni udział habilitanta w publikacjach wynosi 85.51%. Wyniki prezentowane w ww. publikacjach są rezultatem badań prowadzonych w ramach projektów



badawczych. Pod względem formalnym powyższy zestaw spełnia wymogi §3.p.4) a) rozporządzenia MNiSW z dnia 1 września 2011 roku w sprawie kryterium oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz. U. nr 196 poz. 1165). Charakterystyka udziału Habilitanta jest bardzo szeroka od przygotowaniu koncepcji, przeprowadzeniu programowania i obliczeń w programach hydroinformatycznych, analizie danych, opracowania wniosków aż do redakcji tekstu maszynopisu.

Na tej podstawie można stwierdzić, że udział Habilitanta w przedstawionym osiągnięciu naukowym był istotny, polegał na realizacji wszystkich etapów badań i opracowania wyników. **Jest on wystarczający dla uznania Jego dorobku w postępowaniu habilitacyjnym. W przedstawionym cyklu publikacji analizowano wpływ procesów morfodynamicznych i przekształceń koryt rzecznych na wielkość zagrożenia powodziowego**

Obecnie można zauważyć znaczny postęp przy wyznaczaniu zasięgu zalewów powodziowych i ryzyka powodziowego, jednak wciąż spotykamy się licznymi niedokładnościami, które mogą rzutować na wiarygodność opracowywanych map oraz możliwości ich zastosowania. Dyskusja i praktyka określa szereg niepewności danych stanowiących podstawę modelowania takich jak: dane topograficzne – model numeryczny terenu, dane hydrologiczne – krzywe prawdopodobieństwa pojawienia się przepływów charakterystycznych, oszacowania szorstkości dla cieków z dnem piaszczystym i żwirowym oraz niepewność również może być powiązana z wyborem struktury modelu. W analizach niepewności szacowania zagrożenia powodziowego mało uwagi poświęca się naturalnym przemianom systemów rzecznych, a szczególnie brak prac dla wyznaczenia problemu interakcji między transportem rumowiska i zagrożeniem powodziowym.

Następujące tezy badawcze realizuje w 6. artykułach opublikowanych w latach 2015-2020:

- procesy morfodynamiczne mają znaczący wpływ na kształtowanie się zagrożenia powodziowego w rzekach,
- nowoczesne metody automatyzacji obliczeń symulacyjnych oraz geoprzetwarzania mogą być pomocne przy konstruowaniu głównych elementów metodyki umożliwiającej analizę wpływu procesów morfodynamicznych na wielkość zagrożenia powodziowego.
- opracowana metodyka może być uzupełnieniem procedur wyznaczania zagrożenia powodziowego zgodnych z Dyrektywą Powodziową UE.

Biorąc pod uwagę, że publikacje składające się na osiągnięcie naukowe zostały poddane procesowi recenzji oraz uzyskały pozytywną ocenę recenzentów wydawniczych, przedstawię ważniejsze osiągnięcia Autora (zgodnie z rokiem publikacji):

Art.1.(2015). "Ocena wpływu nowych inwestycji na zagrożenie powodziowe na przykładzie mostu na rzece Warcie w okolicach miejscowości Wronki".

W tym przypadku problem dotyczy projektu budowy obwodnicy miasta Wronki, która wymagała budowy mostu na rzece Warcie. Dlatego celem przedstawionego artykułu była prezentacja metodyki opracowanej na potrzeby uaktualnienia map w przypadku pojedynczej inwestycji. Zastosowano i wykorzystano oprogramowanie HEC-RAS i uzyskano dużą zgodność wyników przy wyznaczeniu strefy zagrożenia powodziowego dla pojedynczej budowli hydrotechnicznej w postaci projektowanego mostu przy budowie obwodnicy dla miasta Wronki.

Podstawowym wnioskiem z przeprowadzonych analiz jest przydatność zaproponowanej metodyki do analizy wpływu nowych inwestycji na wielkość zagrożenia powodziowego. Zaletą zaproponowanej metody jest jej zgodność z projektem ISOK oraz wykorzystanie dostępnych danych i oprogramowania.



W całkowitym kontekście prezentowanego osiągnięcia artykuł ten stanowi rozpoznanie niezbędnych nakładów obliczeniowych i złożoności problemu, czyli częściową realizację zadania badawczego. Już na tym etapie prac zauważono, że dużym usprawnieniem byłaby automatyzacja procesu odtwarzania zmian morfologicznych. Przedstawione analizy nie uwzględniają zmian morfodynamicznych będących wynikiem wprowadzenia planowanej inwestycji.

Art.2.(2017).”Długookresowy wpływ akumulacji rumowiska i erozji na układy zwierciadła wody na rzece Ner”.

W tym artykule Habilitant podejmuje próbę prognozowania wpływu zmian morfodynamicznych na warunki hydrauliczne w cieku. Do analiz wybrano częściowo uregulowany odcinek rzeki Ner. W obliczeniach transportu rumowiska jak i do wyznaczania układów zwierciadła wody wykorzystano program HEC-RAS. Budowa modelu była wspomagana pakietem ArcGIS z rozszerzeniem HEC-GeoRAS. Na podkreślenie wiarygodności uzyskanych wyników modelowania zmian w korycie cieku na podstawie danych historycznych przeprowadzono weryfikację uzyskanych wyników. W prognozowaniu skupiono się na dwóch podstawowych źródłach niepewności towarzyszących tego typu analizom: niepewność przyszłych dopływów i niepewność dotyczącą wyboru formuły na obliczanie natężenia transportu rumowiska. Testowano formułę Meyera-Petera i Müllera (MPM) oraz formułę Engelunda-Hansena (EH). W prezentowanym osiągnięciu artykuł ten uzupełnia realizację pierwszego zadania badawczego Habilitanta i jest przyczynkiem do pozytywnej weryfikacji pierwszej hipotezy badawczej, że procesy morfodynamiczne mają znaczący wpływ na kształtowanie się zagrożenia powodziowego w rzekach.

Zdaniem recenzenta istnieje szereg wzorów, które umożliwiają przybliżoną ocenę ilościową cząstek stałych jednak każdy wzór ze względu na zróżnicowane warunki transportu rumowiska ma jednak charakter regionalny. Brak w tym artykule uzasadnienia zastosowania wzoru MPM z uwagi na istniejące jego ograniczenia w jego użyciu. Obecnie istnieje wiele modyfikacji tego wzoru np. poprzez zastąpienie stałego parametru określającego naprężenia Shields’a przez parametr w funkcji średnicy frakcji rumowiska dennego, co mogło skutkować poprawnością obliczeń intensywności transportu w prezentowanym modelu. Również możliwe było zastosowanie w modelu teorii Bagnolda, który transport rumowiska rzeczno opiera na prawach fizyki ogólnej, dzięki czemu prowadzi to do możliwości jednoznacznego określenia intensywności transportu rumowiska wleczonego szczególnie dla dna piaszczystego, gdzie transport masowy zaczyna się dopiero gdy występują formy denne dla dna płaskiego. Bagnold wprowadził moc strumienia jako iloczyn średniej prędkości przepływu wody i naprężeń stycznych na dnie koryta, wyrażonych w jednostkach masowych po przekroczeniu wartości progowej charakterystycznej np. dla formy dennej dna płaskiego.

Art.3.(2018a). „Opracowanie pakietu narzędziowego ArcGIS-a – RiverBox na potrzeby rekonstrukcji batymetrii koryta rzeczno”.

W tym artykule Habilitant przystępuje do budowy i opracowanie pakietu narzędziowego ArcGIS-a – RiverBox celem wizualizacji i odtworzenia rzeczywistego kształtu koryta rzeczno, bowiem podstawą rekonstrukcji kształtu koryta są niestety rzadkie pomiary batymetryczne wykonywane w wybranych przekrojach porzecznym rzeki w odległościach niejednokrotnie przekraczających 500 metrów. Takie standardy obowiązywały w pierwszym etapie projektu ISOK przy modelowaniu przepływów katastrofalnych. Metodyka została zastosowana w postaci zestawu narzędziowego rozszerzającego funkcjonalność oprogramowania ArcGIS. Rekonstrukcja koryta rzeczno jest możliwa za pomocą jednego z 3 dostępnych algorytmów interpolujących. Weryfikację poprawności obliczeń wykonano dla odcinka rzeki Warty wykorzystując dodatkowe



pomiary przekrojów poprzecznych. Jest to znaczący krok w odtworzeniu morfologii koryta rzecznego dla przebiegu fali powodziowej na całej długości cieku. Artykuł ten realizuje częściowo zadanie badawcze dotyczące przygotowania podstawowych narzędzi programistycznych jak również pozytywnie weryfikuje drugą hipotezę badawczą dotyczącą zastosowania nowoczesnych metod geoprzetwarzania.

Art.4.(2018b). „Zastosowanie języka skryptowego Python w sterowaniu i automatyzacji obliczeń pakietu HEC-RAS”.

Kolejny artykuł dotyczy wybranych technik sterowania obliczeniami HEC-RAS za pomocą skryptów napisanych w języku Python. Jako obiekt do testów posłużył odcinek rzeki Warty na dopływie do zbiornika Jeziorsko. W pracy przedstawiono trzy przykłady dotyczące obliczeń układu zwierciadła wody, kalibracji współczynników szorstkości modelu i sterowanie symulacjami transportu rumowiska. Sterowanie obliczeniami HEC-RAS jest możliwe poprzez dostęp do interfejsu programistycznego COM i w systemie Windows dostęp taki jest możliwy poprzez zastosowanie języka Visual Basic. Programowe wyznaczenie zwierciadła wody, ma na celu prezentację podstawowych mechanizmów sterowania obliczeniami HEC-RAS. W drugim przypadku, zastosowanie Pythona ma na celu integrację obliczeń HEC-RAS ze specyficznym modulem SciPy. W tym przykładzie wykorzystano metodę nieliniowego simpleksu Nelder-Meada do kalibracji współczynników szorstkości modelu hydrodynamicznego. W opisie programowania Habilitant pisze, że obliczenia zostały przeprowadzone dla przepływu ustalonego co w konsekwencji znacznie odbiega od propagacji fali powodziowej w ruchu wolno zmiennym. Przeprowadzone symulacje wykazały, że przy przepływie 269 m<sup>3</sup>/s, wprowadzone zróżnicowanie frakcji rumowiska powoduje na końcu 4-miesięcznego okresu rozrzut wyznaczanych rzędnych dna od -20 cm do +80 cm. Jest to wynik, który potwierdza tezę drugiego zadania badawczego dotyczącego przygotowania podstawowych narzędzi programistycznych i weryfikuje drugą hipotezę badawczą, uzasadniającą konieczność metody automatyzacji do obliczeń symulacyjnych wód powodziowych.

Art.5.(2019).” Analiza wpływu niepewności przepływów ekstremalnych na wielkość stref zagrożenia powodziowego na przykładzie wodowskazu Wronki na rzece Warcie”.

W tym artykule Habilitant pozytywnie zmierzył się z problemem oszacowania związków między niepewnością wyznaczania przepływów maksymalnych i nierozzerwalnie związane z tym niepewności wynikające z wyznaczania wielkości stref zagrożenia powodziowego. Zostały przebadane dwa istotne aspekty niepewności wyznaczania przepływów maksymalnych: metodę estymacji rozkładu prawdopodobieństwa zdarzeń ekstremalnych i długość dostępnego ciągu danych wodowskazowych. W analizach odniesiono się do miary zagrożenia powodziowego, tzn. przepływach maksymalnych  $Q_{10\%}$ ,  $Q_{1\%}$  oraz  $Q_{0.2\%}$ . Ponieważ obliczenia zostały wykonane dla przekroju wodowskazowego na Warcie udało się jako referencyjne wykorzystać miary zagrożenia wyznaczone dla pełnego 44-letniego ciągu. Zmiany wartości przepływu maksymalnego spowodowały niepewność wielkości stref zagrożenia powodziowego od 4% do 32% w przypadku metody kwantyli oraz od 3% do 25% w przypadku metody największej wiarygodności. Uzyskane wyniki symulacji i wyznaczenia stref zagrożenia powodziowego stanowią realizację trzeciego zadania badawczego, tzn. przedstawiają integrację automatycznych procedur obliczeń hydrodynamicznych z wybranymi narzędziami geoprzetwarzania, a wyniki przyczyniają się do weryfikacji drugiej hipotezy badawczej, dotyczącej zastosowania nowoczesnych metod automatyzacji obliczeń symulacyjnych.

Art.6.(2020).”Opracowanie metodyki oceny długoterminowego wpływu zmian morfodynamicznych na zagrożenie powodziowe”.



Jest to najważniejszy z artykułów przedstawionych w tym cyklu. Zrealizowane zostały przez Habilitanta dwa cele; budowa metodyki do automatycznej oceny wpływu procesów morfodynamicznych wpływających na zagrożenie powodziowe w czasie oraz zastosowanie opracowanego algorytmu dla sformułowania stochastycznej prognozy zmian stref zagrożenia powodziowego na wybranym odcinku rzeki. Symulacje transportu rumowiska zostały przeprowadzone w okresach 6- i 12-letnich dla odcinka rzeki Warty o długości około 40 km, dla układu zwierciadła wody dla przepływów powodziowych zgodnych z projektem ISOK, tzn.  $Q_{10\%}$ ,  $Q_{1\%}$  oraz  $Q_{0.2\%}$ . Wynikiem modelowania było przetwarzanie statystyczne, którego efektem mogą być zasięgi zalewu, analizy wielkości potencjalnego wzrostu bądź zmniejszenia się stref.

Uzyskane wyniki potwierdziły tezę badawczą Habilitanta. Wyraźnie wykazują, że największa niepewność obserwowana jest w przypadku największego analizowanego zagrożenia ( $Q_{10\%}$ ), ponieważ są to jednocześnie najmniejsze obszary zalewowe. Zmiany wielkości zalewu w modelu uzględniającego prognozowanie wpływu procesów morfodynamicznych na kształtowanie zagrożenia powodziowego dla całego odcinka w symulacjach 12-letnich zmiany wielkości zalewu dla wody 10-letniej wynosiły około  $\pm 15\%$ , całkowity rozrzut jest równy 30%, czyli prawie 2 km<sup>2</sup>. Zostały wizualizowane zmiany dotyczące odwrócenie tendencji wzrostu lub zmniejszania się wielkości stref pomiędzy symulacjami 6- i 12-letnimi, a odpowiedzialne za ten efekt są długookresowe zmiany miejsc depozycji rumowiska w profilu podłużnym ciek. Habilitant udowodnił, że pod wpływem zmian morfologicznych koryta na podstawie symulacji morfodynamicznych następuje zmiana przepustowości koryta rzeczno, która implikuje zmianą stref zagrożenia powodziowego. Ma to istotne znaczenie przy podejmowaniu decyzji albo odsuwamy powódź od ludzi albo odsuwamy ludzi od powodzi.

Praca ta metodycznie jest odzwierciedleniem zaleceń Dyrektywy Powodziowej UE uwzględniającej wpływ procesów morfodynamicznych na zagrożenia powodziowe

W posumowaniu należy stwierdzić, że wszystkie zadania badawcze zostały zrealizowane z sukcesem. Przedstawione wyniki potwierdzają także realizację postawionego celu, jakim jest opracowanie i zastosowanie metodyki umożliwiającej analizę wpływu procesów morfodynamicznych na kształtowanie zagrożenia powodziowego w dolinach rzecznych. Opis i rozpoznanie tego zjawiska w procesie modelowania numerycznego pozwala na wizualizację zmian morfologicznych ciek i jego wpływ na zagrożenie powodziowe. Strumień płynącej wody pod wpływem przyciągania ziemskiego wyzwala znaczną energię, która zostaje zużyta w przeważającej części na pokonanie oporów wewnętrznych na drodze przepływu. Nadwyżka energii przypada na działalność erozyjną i na ruch rumowiska. Jest to nadwyżka mocy strumienia lub nadwyżka siły wleczenia. Odcinki ciek, na których ilość rumowiska dopływającego równoważy się z ilością rumowiska odpływającego, pozostają w stanie równowagi dynamicznej, utrzymując tzw. „trwały stan koryta”. Odcinki ciek o dużej nadwyżce energii lub z niedoborem energii ulegają stałym zmianom i przeobrażeniom. Jeżeli działanie strumienia wody jest aktywne, obserwujemy rozmycie dna i brzegów, czyli pogłębienia i rozszerzenia koryta, jeżeli działanie to jest pasywne, obserwujemy depozycję rumowiska. Efektem aktywnego i pasywnego działania strumienia wody jest odpowiedni układ poziomy, charakterystyczne dla danego ciek. To zagadnienie jest ściśle związane z definicją zrównoważonego stanu środowiska rzeki w którym środowisko rzeki pozostając w równowadze dynamicznej, spełnia swe funkcje w określonym korytarzu jej przebiegu w poziomie.

Dodatkowo zmiany gospodarcze, a więc zmiana użytkowania gruntów rolnych oraz antropopresja rolnicza – wylesienie dorzecza, oraz antropopresja gospodarcza w wyniku



działalności człowieka, spowodowały z jednej strony degradację równowagi ekologicznej, a z drugiej nastąpił wymuszony przebieg zmian procesów morfologicznych w korycie ciekłu. Degradacja zasobów wodnych jest, więc procesem, który ma swoje uwarunkowania historyczne spowodowane rozwojem osadnictwa w dolinach rzecznych, które wymusiły transformacje geomorfologiczne w korytach rzek i potoków. W takich warunkach zmian hydromorfologicznych tezy badawcze postawione przez Habilitanta mają znaczenie poznawcze i aplikacyjne. Habilitant formuje trafnie tezę badawczą przedstawionego osiągnięcia. Jest to opracowanie i zastosowanie metodyki umożliwiającej analizę wpływu procesów morfodynamicznych na kształtowanie zagrożenia powodziowego w dolinach rzecznych.

Wybór problemu badawczego i określenie przedmiotu badań oceniam pozytywnie. Badania realizowane były konsekwentnie, układając się w sekwencję zagadnień i zdarzeń, które znalazły rozwiązanie, przy realizacji podjętych zamierzeń badawczych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

Przeprowadził On i wykorzystał swoją wiedzę i doświadczenie w modelowaniu numerycznym jako narzędzia do symulacji procesów morfodynamicznych warunków przepływu wody z uwzględnieniem zmian i ich wpływu na zagrożenie powodziowe. Uzyskane przez Habilitanta wyniki badań mają duży wymiar poznawczy oraz aplikacyjny. Jego praca wnosi istotny wkład w poszerzenie wiedzy na temat zachodzących procesów morfodynamicznych w rzekach w czasie przepływów wezbraniowych.

#### **4. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych oraz ich zastosowań w praktyce.**

Przed doktoratem w działalności naukowej Habilitanta wyróżnić można kilka zasadniczych kierunków badań związanych z modelowaniem numerycznym zjawisk fizycznych zachodzących w ciekach a więc hydrauliką koryt otwartych i procesami fluwialnymi ;

- numeryczne modelowanie przepływów w rzekach i kanałach,
- sterowanie przeciwpowodziowe zbiornikami retencyjnymi.

Były one realizowane w trakcie Jego pracy jako doktorant na Politechnice Gdańskiej, na Wydziale Inżynierii Środowiska przemianowanym.

Od roku 2004, czyli krótko po doktoracie, nowe zagadnienia były ściśle powiązane działalnością Katedry Budownictwa Wodnego czyli obecnie, Katedrą Inżynierii Wodnej i Sanitarnej. W okresie Jego pracy na Politechnice Gdańskiej a następnie w Instytucie Geofizyki PAN w Warszawie brał czynny udział w międzynarodowych projektach badawczych. W tym czasie dwukrotnie odbył 3 miesięczne staże w International Institute for Applied System Analysis (IIASA) w Laxenburgu koło Wiednia zakończone udziałem w projekcie Risk, Modeling and Society oraz udział w międzynarodowym projekcie „US-Poland Technology Transfer”, wykonywanego we współpracy z National Center for Computational Hydroscience and Engineering (NCCHE) z Mississippi w USA. Projekt ten miał również zasięg ogólnopolski z naborem konkursowym do tego projektu. Młoda kadra miała możliwość modelowania w nowoczesnym programie hydroinformatycznym CCHE1D z możliwością odbycia stażu szkoleniowego w National Center for Computational Hydroscience and Engineering w Mississippi w USA.

Rozpoczęcie pracy na Akademii Rolniczej im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu, spowodowało, że Jego tematy badawcze były powiązane z ówczesną i aktualną działalnością Katedry Budownictwa Wodnego, a obecnie Katedrą Inżynierii Wodnej i Sanitarnej. I tu wyróżniamy:

- modelowanie przepływów i transportu rumowiska w rzekach;

- modelowanie zamulania zbiorników wodnych;
- modelowanie zmian jakości wody w rzekach i zbiornikach;
- wyznaczanie stref zagrożenia i ryzyka powodziowego;
- zastosowanie metod numerycznych.

Po doktoracie Jego prace badawcze dotyczące modelowania przepływów i transportu rumowiska w rzekach były realizowane na rzece Ner i Warcie na odcinku powyżej i poniżej zbiornika Jeziorsko i były związane z procesami fluwialnymi akumulacji rumowiska we wlotowej części. Habilitant w tym okresie bierze udział w zakresie modelowania przepływów i transportu rumowiska w projekcie międzynarodowym finansowanym z funduszu EU TENT, w zakresie modelowania przepływów i transportu rumowiska realizowałem także na gruncie praktycznym.

Modelowanie zamulania zbiorników wodnych w Jego pracach badawczych stanowi ważny i praktyczny cel. W początkowej fazie prace te były skupione na zbiorniku Jeziorsko, a część prac była realizowana w ramach projektu z Komitetu Badań Naukowych. Jednym z efektów użytecznych prac był raport z wykonania projektu badawczego z wnioskami dotyczącymi eksploatacji tego zbiornika. Kolejne obiekty badawcze, a mianowicie zbiorniki dwustopniowe Stare Miasto oraz Jezioro Kowalskie początkowej fazie analizy i modelowania procesów fluwialnych na tych obiektach zostały zrealizowane w ramach projektu z Narodowego Centrum Nauki. Wnioski mają aspekt praktyczny. Kolejnym obszarem badawczym było modelowanie zmian jakości wody w rzekach i zbiornikach. Zainteresowania które były realizowane po doktoracie dotyczyły modelowania przenoszenia domieszek na rzece Narew. Model dotyczący rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń został zaimplementowany w języku Fortran 90/95 i został również z sukcesem wykorzystany do modelowania wpływu akumulacji rumowiska i wzrostu roślinności na procesy przenoszenia zanieczyszczeń w rzece Warcie. Badania te były częściowo realizowane w ramach projektu finansowanego z potencjału badawczego oraz w ramach grantu z Narodowego Centrum Nauki. W ramach badań Jego rola polegała na wsparciu pracy zespołu w postaci obliczeń oraz symulacji z wykorzystaniem programu HEC-RAS. Czwartym obszarem badań Habilitanta było wyznaczanie stref zagrożenia powodziowego i miały charakter wyraźnie aplikacyjny, ze względu na podjęcie dodatkowego zatrudnienia w Centrum Modelowania Powodzi i Suszy IMGW-PIB w Poznaniu w roku 2013. Jego prace w Centrum dotyczyły głównie opracowania map zagrożenia i ryzyka powodziowego w ramach projektu ogólnokrajowego ISOK. Wiedzę zdobytą w IMGW-PIB wykorzystał w pracy na Uczelni prowadząc zajęcia oraz prace dyplomowe. Rozwinięcie tej wiedzy i praktyki zaowocowało publikacjami, które zostały przedstawione do osiągnięcia naukowego, np. poprzez rozszerzenie RiverBox dla oprogramowania ArcGIS do rekonstrukcji batymetrii koryta rzecznego.

Ostatnia grupa Jego zainteresowań badawczych, to zastosowania metod numerycznych na bazie własnych kodów przygotowanych głównie w języku Fortran 90/95. Są to rozwiązania numeryczne równania modelu przenoszenia adwekcyjno – dyspersyjnego z uwzględnieniem stref martwych. Zastosowano metodę dekompozycji oraz schematy aproksymacji metody różnic skończonych a kalibrację modelu przeprowadzono metodą optymalizacji. Również pracą z tego zakresu jest rozwiązanie dwuwymiarowych równań przepływu słabo-ściśliwego za pomocą metody objętości skończonych co znacznie wpływa na przyspieszenie obliczeń.



Dorobek Kandydata jest wyraźnie wyprofilowany i skupiony wokół zagadnień naukowych z zakresu dziedziny nauk inżynierijno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, obejmujących warunki hydrauliczne przepływu wody w warunkach powodziowych. Podejmowana przez dr inż. Tomasza Dysarza tematyka, metody i wyniki badań są innowacyjne, mające znaczenie zarówno poznawcze, jak i aplikacyjne. Doświadczenie analityczne, opanowanie warsztatu badawczego upoważnia do stwierdzenia, że można uznać Go za eksperta z wyżej wymienionego zakresu tematycznego.

## 6. Wniosek końcowy

Szczegółowa analiza i ocena osiągnięcia naukowego oraz całokształtu dorobku naukowo-badawczego, dydaktycznego, popularyzatorskiego i współpracy międzynarodowej upoważnia mnie do sformułowania wniosku końcowego.

Stwierdzam, że zgodnie z artykułem 16 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o Stopniach Naukowych i Tytule Naukowym oraz Stopniach i Tytule w zakresie Sztuki /t.j. Dz.U. z dn. 27 września 2017 r., poz. 1789/, przedłożona przez Habilitanta „Modelowanie i prognozowanie wpływu procesów morfodynamicznych na kształtowanie zagrożenia powodziowego z wykorzystaniem nowoczesnych technik automatyzacji obliczeń i geoprzetwarzania, spełnia wszelkie kryteria i wymagania osiągnięcia naukowego. Ma ona charakter naukowo-badawczy i wnosi wiele wartościowych treści do nauki, a także ma naukowy i użyteczny wpływ na rozpoznanie i identyfikację wpływu procesów morfodynamicznych na kształtowanie zagrożenia powodziowego za pomocą opracowanej metodyki modelowania przepływu fali powodziowej w dowolnym horyzoncie czasowym dla przepływu niestocjarnego. Habilitant po uzyskaniu stopnia naukowego doktora, wykazał się istotną aktywnością naukową, badawczą i powiększył swój dorobek naukowy. Habilitant jest w pełni ukształtowanym badaczem, który posiada dużą wiedzę teoretyczną i praktyczną w zakresie dyscypliny inżynieria środowiska, a także ma doświadczenie niezbędne do samodzielnej pracy naukowo-badawczej, dydaktycznej i organizacyjnej. Potrafi efektywnie współpracować w zespołach badawczych.

Stwierdzam, że dorobek naukowy, dydaktyczny, organizacyjno-popularyzatorski, międzynarodowy w pełni spełniają kryteria stawiane kandydatom ubiegającym się o stopień naukowy doktora habilitowanego zawarte w Ustawie z dnia 14 marca 2003 roku o Stopniach Naukowych i Tytule Naukowym oraz Stopniach i Tytule w zakresie Sztuki /t.j. Dz.U. z dn. 27 września 2017 r., poz. 1789/, oraz w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 roku w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (DZ.U. Nr 196 poz. 1165).

W związku z powyższym wnoszę o dopuszczenie Kandydata do kolejnego etapu postępowania habilitacyjnego i nadanie dr. inż. Tomaszowi Dysarza stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynierijno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

