

dr hab. inż. Dariusz Gąsiorowski
Politechnika Gdańska
Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska
ul. Gabriela Narutowicza 11/12
80-233 Gdańsk

OCENA

dorobku naukowego dr inż. JERZEGO GRELI w postępowaniu habilitacyjnym w dziedzinie nauk Inżynieryjno-Technicznych w dyscyplinie Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka

Niniejsze opracowanie wykonano na zlecenie Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Warszawskiej na podstawie uchwały z dnia 23 maja 2023 roku w związku z decyzją Rady Doskonałości Naukowej powołującą komisję habilitacyjną, w skład której zostałem włączony jako recenzent. Powołanie komisji zostało poprzedzone wnioskiem z dnia 15 lutego 2023 roku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego, złożonym przez dr inż. Jerzego Grełę. Przedmiotem opracowania jest ocena dorobku naukowego dr inż. Jerzego Greli w ramach niniejszego postępowania habilitacyjnego. Oceny dokonano na podstawie obowiązujących przepisów zgodnie z art. 221 ust. 8 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

Podstawowe informacje dotyczące Autora wniosku

Autor wniosku, Pan Jerzy Greła ukończył studia wyższe w roku 1974 na Wydziale Inżynierii Sanitarnej i Wodnej Politechniki Krakowskiej, kierunek Budownictwo Wodne Śródlądowe, zdobywając tytuł magistra inżyniera. Stopień doktora nauk technicznych uzyskał w roku 1985 w Instytucie Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Warszawie, na podstawie rozprawy zatytułowanej „*Metodyka oceny przydatności parametrycznych algorytmów eksploatacyjnych dla sterowania systemami wodno-gospodarczymi na przykładzie systemu górnej Wisły*”.

Po uzyskaniu tytułu zawodowego magistra inżyniera, Pan Jerzy Greła podjął z dniem 02.11.1974 roku pracę w Zakładzie Badań Regionalnych IMGW- oddział Kraków, najpierw

jako stażysta do dnia 31.01.1975, a następnie w okresie od 01.02.1975 do 31.08.1976 jako hydrolog. Od dnia 1.09.1976 był zatrudniony w Zakładzie Systemów Wodnogospodarczych IMGW – oddział Kraków, początkowo jako starszy asystent (do 1985 roku), następnie jako adiunkt (1985-31.10.2003), kierownik pracowni (1980) oraz kierownik zakładu (1991-31.10.2003).

W latach 2002-2012 Pan Jerzy Grela był zatrudniony w Regionalnym Zarządzie Gospodarki Wodnej w Krakowie, natomiast w okresie 2013-2023 podjął pracę projektową w firmie konsultingowej MGGP S.A.

Ocena osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe stanowiące podstawę do przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego Pan Jerzy Grela przedłożył jednotematyczny cykl piętnastu publikacji z okresu 1995-2023, zatytułowany *”Kształtowanie się powodzi w regionie górnej Wisły oraz dobór i wykorzystanie narzędzi do oceny jej skutków w zadaniach planistycznych i operacyjnym sterowaniu zbiornikami”*. Na omawianie osiągnięcia składają się następujące publikacje:

- (I.1) Jerzy Grela (1995)** Próba oceny wpływu zbiorników retencyjnych na kształtowanie się fal powodziowych w rejonie Krakowa. Rozdział w Monografii Komitetu Gospodarki Wodnej PAN, Zagrożenie powodziowe miasta Krakowa, 1995, Zeszyt 10, str. 91-101.
- (I.2) Jerzy Grela, Tadeusz Stochliński, Antonina Barczyk, Tadeusz Litewka, Bogumiła Zielińska - Szczęsny (1999)** Analiza pracy zbiorników retencyjnych. Rozdział w Monografii powodzi lipiec 1997 - dorzecze Wisły, IMGW, 1999, str. 77 – 92.
- (I.3) Jerzy Grela, Jolanta Olbracht (2022)** Ocena zagrożenia i ryzyka powodziowego w Krakowie dla wybranych scenariuszy katastrof obiektów hydrotechnicznych. Rozdział w Monografii Komitetu Gospodarki Wodnej PAN, Współczesne problemy gospodarowania zasobami wodnymi, 2022, Zeszyt 45, str. 135-148.
- (I.4) Jerzy Grela (2022)** Assessment of the potential flood hazard and risk in the event of disasters of hydrotechnical facilities. The exemplary Case of Cracow (Poland), Water 2023. Rozdział w Monografii Water, Flooding in Urban Areas: Risks and Responses, 2023, Water.
- (I.5) Jerzy Grela, Paweł Madej, Małgorzata Wawro (1992)** WAVE – the example of the operational management of Flood defence multireservoir system. Kluwer Academic Publishers, A.J. Saul (ed.). „Floods and Flood Management”. Proc. of the 3rd Int. Conf. On „Floods and Flood Management”, 24-26 Nov., vol. 15, pp 531-543, Florence, Italy.

- (I.6) **Jerzy Grela**, Paweł Madej, Robert Schaefer (1985) Podsystem operacyjnego wypracowywania decyzji o odpływach ze zbiorników górnej Wisły w okresach powodziowych. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, seria: Automatyka, z.78, str. 45-58, Gliwice.
- (I.7) **Jerzy Grela**, Małgorzata Wawro (1995) Wspomaganie komputerowe decydenta centralnego w zakresie czynnej akcji przeciwpowodziowej Monografie Komitetu Gospodarki Wodnej PAN, 1995, Zeszyt 7, str. 25-37.
- (I.8) **Jerzy Grela**, Wojciech Woźniak (2004) Ocena wpływu zbiorników retencyjnych na obniżenie kulminacji fali powodziowej. Materiały konferencyjne Sympozjum Hydrotechnika VI, Ustroń, 19-21 maj 2004, str. 361 – 373.
- (I.9) **Jerzy Grela**, Tadeusz Stochliński, (2002) Analiza pracy zbiorników retencyjnych w dorzeczu górnej Wisły w czasie lipcowej powodzi 2001 r. Gospodarka Wodna, 2002, nr 2, str. 74-78.
- (I.10) **Jerzy Grela**, (1995) Przewidywany stopień redukcji wezbrań powodziowych w Krakowie w wyniku realizacji zbiornika Świnna Poręba. Mat. Międzynarodowej Konferencji "Ochrona miast przed powodzią - koncepcje i doświadczenia", Kraków 20-22 września, 1995, wyd. IMGW Kraków, 1995, str. II-25 - II-36.
- (I.11) Edyta Drożdżał, **Jerzy Grela**, (2010) Rola zbiornika Dobczyce w trakcie powodzi na dolnej Raby w maju 2010 roku, Gospodarka Wodna nr 8/2010, str. 323 – 327.
- (I.12) **Jerzy Grela**, (2012) Analiza sposobu eksploatacji wybranych zbiorników retencyjnych regionu górnej Wisły w czasie wezbrań powodziowych roku 2010. Europejskie Sympozjum „Współczesne problemy ochrony przeciwpowodziowej”, Paryż – Orlean, 28 – 30 marzec 2012.
- (I.13) Zbigniew Gabryś, **Jerzy Grela**, Ewa Laskosz, Monika Piszczek, Krzysztof Wybraniec, Krzysztof Kondziołka, Leszek Książek, (2014) Metoda przygotowania programu inwestycyjnego dla ograniczenia ryzyka powodziowego na przykładzie zlewni Raby w kontekście wymagań przyjętych dla planów zarządzania ryzykiem powodziowym. Materiały Sympozjum Hydrotechnika XVI' 2014, Krynica 13 – 15 maj 2014.
- (I.14) Zbigniew Gabryś, **Jerzy Grela**, Ewa Laskosz, Monika Piszczek, Krzysztof Wybraniec, Wojciech Bartnik, Leszek Książek, (2015) Approach to the development of investment programme of flood protection on the Dunajec river including environmental protection aspects. Acta Hydrologica Slovaca, Ročník 16, Tematické číslo, 2015, pp. 142 – 151.

(I.15) Ewa Laskosz, Monika Piszczek, **Jerzy Grela**, Krzysztof Wybraniec, Renata Bogdańska – Warmuz, Ilona Biedroń, Ewa Nykiel, Dominik Wróbel (2017) *Metodyka oceny wpływu na cele środowiskowe planowanych przedsięwzięć ochrony przed powodzią na przykładzie zlewni Raby*. Monografie Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego „Problemy planowania w gospodarce wodnej i oceny stanu hydromorfologicznego rzek”, str. 145 – 170.

Przedstawiony jako osiągnięcie naukowe cykl publikacji jest merytorycznie zwarty. Wśród tych publikacji trzy prace stanowią rozdziały w monografii, a tylko dwa artykuły znajdują się w bazie Journal Citation Reports (JCR). Znaczna większość publikacji (11 publikacji) ukazało się w wydawnictwach, którym nie przypisano żadnej punktacji określonej przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (MNiSW) z 2021 roku, ani zgodnie z rokiem opublikowania. Wśród pozostałych prac, trzy publikacje posiadają bardzo niską punktację od 12 do 40 punktów, a tylko jeden samodzielny artykuł został opublikowany w wydawnictwie z współczynnikiem wpływu IF na poziomie 3.53 (100 punktów wg MNiSW). Po uwzględnieniu procentowego udziału współautorów sumaryczna liczba punktów wg MNiSW dla opublikowanych prac wynosi tylko 153.6. Wartości powyższych wskaźników należy uznać za bardzo niskie. Ponadto wydaje się, że część prac (ok. 33 %) jest nieaktualnych, gdyż pochodzi z przed ponad 26 lat.

Na podstawie publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe Habilitant omawia pięć zagadnień szczegółowych dotyczących:

- Budowy komputerowego systemu sterowania falą powodziową (SSFP) w dorzeczu górnej Wisły,
- Analizy zasięgu oddziaływania i pracy zbiorników retencyjnych w okresach wezbrań powodziowych,
- Zagrożenia powodzią Krakowa,
- Podejmowania decyzji o odpływach ze zbiorników w ekstremalnych warunkach powodziowych,
- Planów i programów inwestycyjnych w zakresie ochrony przed powodzią.

Zagadnienie „Budowa komputerowego systemu sterowania falą powodziową w dorzeczu górnej Wisły” zostało omówione na podstawie trzech artykułów (I.5, I.6 oraz I.7) opublikowanych odpowiednio w roku 1992, 1985 oraz 1997.

Publikacja I.5

Artykuł dotyczy opisu modelu (systemu) sterowania falami powodziowymi w dorzeczu górnej Wisły. Przedstawione zostały okoliczności w jakich powstał system oraz podstawowe założenia przyjęte podczas jego implementacji. Autorzy wskazują też na problem polegający na tym, że podczas sterowania pracą zbiornika w warunkach przejścia fali powodziowej nie uwzględnia się zwykle współpracy zbiorników w całym systemie oraz dopływów poniżej danego stopnia wodnego. Niestety, ale w artykule ograniczono się do bardzo ogólnego opisu wykorzystanego modelu sterowania falami powodziowymi, a główny nacisk został położony jedynie na opis własności programu komputerowego realizującego sterownie skupione. Na przykład, opisując system prognozowania dopływu do zbiornika podano tylko informację, że jest to model hydrologiczny bazujący na koncepcji geomorfologicznego hydrogramu jednostkowego. Autorzy nie precyzują, czy parametry hydrogramu jednostkowego były dobierane na podstawie wskaźników geomorfologicznych, czy na drodze wcześniej przeprowadzonej identyfikacji wykorzystując zestawy danych opadu i odpowiadającego odpływu w przekroju zamykającym zlewnię. Przy opisie modułu podejmowania decyzji, Autorzy nie podają żadnego ilościowego kryterium (w formie relacji matematycznej), na podstawie którego te decyzje mogłyby być podejmowane. Zamiast tego przedstawiane są tylko ogólne procedury postępowania. Autorzy wskazują na istotne znaczenie modelowania dopływów poniżej stopnia wodnego w sterowaniu odpływem ze zbiornika. Jednakże w podsumowaniu podają jedynie trywialną informację, że pełny model Saint-Venanta powinien być stosowany jeśli wymagana jest wyższa dokładność uzyskiwanych wyników.

Publikacja I.6.

W artykule zaprezentowano podstawową strukturę i funkcje systemu sterowania falą powodziową w dorzeczu górnej Wisły oraz zamieszczono informację o programach realizujących to zadanie. Tak, jak w przypadku publikacji I.5, również w tej pracy w bardzo ogólny sposób przedstawiono modele wchodzące w skład poszczególnych modułów, nie podając w większości przypadków nawet klasy tych modeli. Na przykład, przy opisie algorytmów sterowania nie podano jakiego typu są to modele, które „*wypracowują politykę odpływu z punkt widzenia minimalizacji strat powodziowych*”, nie podano kryteriów ilościowych związanych z minimalizacją tych strat, itd. Jedynie w przypadku modeli transformacji fali w korycie rzeczonym wskazano, że jest to model Muskingum oraz model kaskady zbiorników nieliniowych. Nie przedstawiono też w jaki sposób następuje komunikacja pomiędzy poszczególnymi modelami. W ramach opisu zasad sterowania zaprezentowano jedynie ogólne zasady postępowania i scenariusze sterowania zbiornikami.

Wątpliwości może też budzić celowość zamieszczenia w pracy (ok. 35% całości artykułu) opisu efektów uzyskanych na etapie uruchamiania oprogramowania, gdzie Autorzy podają takie informacje jak dominujący typ pracy, zajętość pamięci komputera, czy czas pracy danego programu. Szczególnie wydaje się bezcelowe prezentowanie informacji dotyczącej czasu pracy algorytmu bez jednoczesnego podania uzyskanej dokładności. Wynika to z faktu, że za pomocą algorytmu mniej złożonego, a więc wymagającego mniejszego nakładu czasu obliczeniowego, zwykle uzyskuje się wyniki z mniejszą dokładnością. Wobec tego, przy określeniu efektywności danego algorytmu należy jednocześnie podawać informację zarówno o czasie obliczeń jak i uzyskanej dokładności.

Publikacja I.7.

W publikacji przedstawiono ogólny opis wspomaganie procesu sterowania falą powodziową w systemie górnej Wisły. Zaprezentowano ogólną ideę sterowania rozproszonego oraz podano opis pakietu oprogramowania wspomagającego to zadanie. W artykule pojawia się też nieco więcej informacji, w porównaniu do poprzednich publikacji, dotyczących proponowanych sposobów sterowania, takich jak: sterowanie wg instrukcji, odprowadzenie odpływu maksymalnego, minimalnego lub średniego, sterowanie standardowe, sterowanie kompensacyjne na dopływ boczny, czy idea „*równania odwrotnego*”. Jednak nadal opis ten jest bardzo ogólny i pozbawiony ujęcia w niezbędne relacje matematyczne. Natomiast Autorzy padają ogólne stwierdzenia typu: „*sterownie dobiera się metodą prób, na podstawie obliczonego kryterium łącznych strat w całej analizowanej części dorzecza*”. Ponadto, nie przedstawiono też żadnej analizy wskazującej np. jakie rezultaty uzyskano stosując odpowiedni sposób sterowania. Zamiast tego zaprezentowany został opis podstawowych funkcji pakietu oprogramowania. W publikacji użyto też błędnego terminu „*równanie odwrotne*”. Z lektury dalszej części artykułu można się domyślać, że Autorzy pod pojęciem „*równania odwrotnego*” rozpatrują metodą sterowania zbiornikiem z wykorzystaniem odwrotnego zagadnienia transformacji fali wezbraniowej.

Podsumowując, w trzech wyżej omawianych publikacjach Habilitant wraz z współautorami przedstawił tylko w sposób bardzo powierzchowny podstawowe koncepcje systemu sterowania falami powodziowymi. W artykułach nie przedstawiono sposobu kalibracji poszczególnych modeli wchodzących w skład całego systemu, nie dokonano weryfikacji zaprezentowanych modeli, ani żadnej dyskusji pod względem dokładności uzyskanych wyników. Główny nacisk położono jedynie na opis własności i funkcji oprogramowania realizującego zadania systemu składającego się z poszczególnych modeli. Autorzy nie przedstawili na czym polega ewentualna oryginalność zaprezentowanego przez

nich podejścia w systemie sterowania falami powodziowymi w stosunku do innych tego typu alternatywnych systemów. Na przykład, w dołączonych bibliografiach publikacji I.6. oraz I.7 nie ma ani jednego odwołania do publikacji zamieszczonej w uznanym czasopiśmie międzynarodowym. Jedynie w przypadku publikacji I.5, Autorzy wymieniają oraz bardzo krótko opisują tego typu systemy pracujące na świecie. Wobec powyższego wydaje się, że zaprezentowane artykuły bardziej pełnią funkcję informacyjną dotyczącą możliwości systemu komputerowego lub stanowią raporty z aktualnie wykonanych etapów prac.

Za opracowanie i uruchomienie tego systemu komputerowego, zespół pod kierownictwem Habilitanta otrzymał w 1987 roku nagrodę zespołową Dyrektora IMGW. Jednakże z treści publikacji nie wynika, że Habilitant jest autorem czy współautorem poszczególnych algorytmów numerycznych składających się na opisywane oprogramowanie. Zadeklarowany w Autoreferacie wkład w powstawanie publikacji wskazuje, że Habilitant był odpowiedzialny głównie za ogólny opis systemu sterowania wraz z podstawowymi schematami sterowania oraz opis struktury i funkcji zastosowanego oprogramowania realizującego te zadania.

Zagadnienie „Analiza zasięgu oddziaływania i pracy zbiorników retencyjnych w okresach wezbrań powodziowych” Habilitant omówił na podstawie zbioru trzech artykułów (I.8, I.2, I.9) opublikowanych w roku 2004, 1999 oraz 2002.

Publikacja I.8.

Artykuł dotyczy wpływu pracy zbiorników retencyjnych (Kaskada Soły, Dobczyce, Rożnów-Czchów oraz projektowanego Świnna Poręba) na przebieg transformacji fali powodziowej w korycie rzeczonym górnej Wisły w czasie powodzi w 1997 roku. Przyjmując zakładane warianty sterowania zbiorników (pracujących równolegle) dokonano obliczeń propagacji fali powodziowej w sieci rzecznej. Niestety, ale w pracy nie sprecyzowano nawet klasy modelu zastosowanego do opisu transformacji fali poniżej zbiorników. Nie podano także warunków początkowo-brzegowych dla jakich uzyskano rozwiązania, ani podstawowych parametrów numerycznych (krok czasowy, odległości pomiędzy przekrojami obliczeniowymi, itd.). Również przedstawione schematy sterowania zbiornikami nie zostały opisane w formie czytelnych relacji matematycznych. Jedynie przy ocenie efektywności poszczególnych wariantów sterowania podano kryteria w formie prostych relacji błędów względnych lub bezwzględnych porównujących odpowiednie poziomy wody (lub natężenia przepływu). Należy także podkreślić, że przedstawiony w publikacji sposób szacowania wpływu sterowania i zasięgu oddziaływania zbiorników z uwzględnieniem symulacji fali

powodziowej w sieci rzecznej nie wnosi niczego istotnego do wiedzy związanej zarówno z modelowaniem transformacji fal, jak i sterowaniem pracą zbiorników retencyjnych. Ponadto, publikacja została również niestarannie przygotowana. Brak rysunku przedstawiającego analizowany układ hydrograficzny, czy brak kompletnych oznaczeń przypisanych do liczb zestawionych w formie kolumn i wierszy w znacznym stopniu utrudniają lub wręcz uniemożliwiają odpowiednią lekturę artykułu. W artykule również zabrakło odwołań do publikacji zagranicznych. W bibliografii zamieszczono jedynie osiem publikacji o zasięgu krajowym, w tym trzy pozycje to maszynopisy.

Publikacje I.2, I.9.

Dwie pozostałe publikacje dotyczą analizy pracy zbiorników retencyjnych górnej Wisły w czasie powodzi z 1997 roku (I.2) oraz powodzi w 2001 (I.9), z naciskiem położonym na opis stopnia efektywności pracy (pod względem redukcji maksymalnych przepływów) poszczególnych zbiorników według obowiązujących zasad sterowania. Z przedstawionych analiz nie wynikają żadne ogólne wnioski czy schematy postępowania (ujęte w ilościowe kryteria w postaci wzorów, relacji, itd.), które można by zaadoptować do innych tego typu lub podobnych systemów. Publikacje te mają charakter raportów przeznaczonych dla decydentów związanych z gospodarką wodną w obszarze górnej Wisły. Ponadto publikacje nie zawierają też bibliografii, w związku z tym formalnie nie spełniają wymogów artykułów naukowych.

Zagadnienie „Zagrożenia powodzią Krakowa” zostało zaprezentowane na podstawie czterech prac opublikowanych w roku 1995 (publikacje I.1 oraz I.10) oraz w roku 2022 (publikacje I.3 oraz I.4). Wszystkie prace, oprócz publikacji I.3, są samodzielne.

Publikacja I.1.

W pracy zaprezentowano analizę wpływu pracy zbiorników górnej Wisły (Goczałkowice, Kaskada Soły oraz projektowanego Świnna Poręba) na transformację fal powodziowych w obszarze Krakowa. Dla przyjętych scenariuszy pracy zbiorników oraz historycznych fal powodziowych z okresu 1960-1970 przeprowadzono symulacje przepływu nieustalonego w sieci kanałów w oparciu o uproszczony model kaskady zbiorników nieliniowych. Niestety, ale już na poziomie opisu zastosowanego modelu oraz związanego z nim równań pojawiają się nieścisłości lub wręcz błędy. Zaprezentowane w artykule równanie (1) wiążące retencję z odpływem jest równaniem liniowym, a nie nieliniowym jak podaje Autor. Należy przy tym podkreślić, że pomiędzy uzyskanymi rozwiązaniami równań liniowych i nieliniowych dla kaskady zbiorników występuje znaczna różnica w obliczonych wartościach kulminacji oraz wartości czasu wystąpienia tej kulminacji danej fali

powodziowej. Ponadto, równanie ciągłości (2) jest równaniem różniczkowym zwyczajnym, które podczas rozwiązania wymaga zadania warunku początkowego, czyli w tym przypadku wartości natężenia przepływu w chwili początkowej symulacji dla całego układu sieci kanałów. Niestety, Autor nie podaje w artykule czy jest to przepływ bazowy zadanej fali czy jakaś inny przepływ. W artykule nie zaprezentowano również jaki schemat numeryczny zastosowano do rozwiązania równania różniczkowego oraz jakie przyjęto wartości parametrów: kroku czasowego, stałej retencji K , czy liczby zbiorników N . Autor jedynie używa ogólnego sformułowania: „do obliczeń symulacyjnych opracowano specjalny program obliczeniowy”. To zagadnienie jest o tyle istotne, że równanie zbiornika nieliniowego (lub liniowego) nie zawiera członu odpowiedzialnego za opory ruchu, a uzyskiwany w rozwiązaniu efekt tłumienia fali powodziowej (w postaci m.in. obniżenia wartości przepływu kulminacyjnego) jest spowodowany tylko i wyłącznie błędem dyfuzji numerycznej generowanym przez dany algorytm numeryczny. Wielkość tego błędu zależy od wartości wspomnianych parametrów. W związku z tym, stosując odpowiedni algorytm numeryczny (przy zadanych wartościach parametrów K i N) oraz dobierając różne wartości kroku czasowego dla tego samego hydrogramu dopływu można uzyskiwać bardzo różne rozwiązania w hydrogramie odpływu - od bardzo dużego tłumienia fali do rozwiązania pozbawionego jakiegokolwiek obniżenia kulminacji. Wobec tego, przy takim opisie przeprowadzonych prac trudno ocenić na ile wiarygodne są uzyskane wyniki. Do mankamentów pracy należy także zaliczyć niewielką liczbę odwołań do prac innych autorów w kontekście rozważanej problematyki (tylko 6 publikacji w tym 1 maszynopis) oraz brak odwołań do jakiegokolwiek publikacji z międzynarodowego renomowanego czasopisma.

Publikacja I.10.

Praca stanowi powielenie tematu podjętego w publikacji I.1, gdzie do oceny wpływu projektowanego zbiornika Świnna Poręba na propagację fal powodziowych zastosowano model Saint-Vennata. Jako politykę sterowania przyjęto proste założenie, że odpływ ze zbiornika odpowiada dopływowy do zbiornika. Również w tym przypadku zabrakło istotnych informacji dotyczących rodzaju przyjętych warunków w węzłach sieci (dopływ boczny w równaniu ciągłości, czy warunki tzw. wewnętrzne), czy informacji o warunkach początkowo-brzegowych dla których uzyskano rozwiązania. Szczególnie istotne jest sprecyzowanie warunku brzegowego dolnego, gdyż w praktycznych zagadnieniach często się zdarza, że w przekroju zamykającym obszar rozwiązania nie jest znany przebiegu zadanej funkcji (zmian w czasie natężenia przepływu lub poziomów wody). W takiej sytuacji jako warunek brzegowy najczęściej przyjmuje się relację uproszczoną w postaci równania Manninga lub

krzywej przepływu. Jednakże należy pamiętać, że w warunkach przepływu nieustalonego tego typu uproszczenie wprowadza znaczne błędy do obszaru rozwiązania. Niedokładności tego typu można zminimalizować odsuwając brzeg z zadany warunkiem od strefy, w której oczekiwana jest odpowiednia dokładność rozwiązania. W artykule aspekt ten oczywiście nie był poruszany ani analizowany. Natomiast, Habilitant formułuje oczywisty wniosek, że zastosowanie modelu Saint-Venanta prowadzi do bardziej wiarygodnych wyników niż w przypadku uproszczonych modeli hydrologicznych. W pracy przedstawiono także skromną bibliografię. Tylko 6 prac (w tym 3 maszynopisy) oraz ani jednego odwołania do publikacji zamieszczonej międzynarodowym czasopiśmie.

Publikacja I.3.

W artykule zaprezentowano potencjalne skutki powodzi dla miasta Krakowa spowodowanej awarią obiektów hydrotechnicznych w postaci wałów przeciwpowodziowych na Wiśle lub zapór kaskady Soły. W tym celu do symulacji propagacji fali powodziowej w korycie rzeczonym oraz do odwzorowania zasięgu zalewu na przyległych terenach wykorzystano pakiet oprogramowania komputerowego MIKE11 oraz MIKE FLOOD firmy DHI. Obliczenia wykonano dla trzech scenariuszy o zadany prawdopodobieństwie wystąpienia powodzi oraz scenariuszy przy założeniu całkowitego zniszczenia zapór lub wałów powodziowych (przy przepływie o prawdopodobieństwie przewyższenia 1%). Dodatkowo dokonano oszacowania potencjalnych strat powodziowych na zagrożonych terenach Krakowa dla opracowanych map ryzyka powodziowego, wykorzystując przy tym obowiązującą w Polsce procedurę. W ramach tego artykułu przedstawiony opis zastosowanych narzędzi służących do modelowania przepływów nieustalonych prezentuje się nieco lepiej w porównaniu do poprzednich publikacji. Podano niezbędne informacje dotyczące warunku początkowego w zbiorniku, urządzeń upustowych, warunków wewnętrznych, jak również warunków brzegowych dla modelu przepływu w rzece poniżej zapory. Jako warunek brzegowy dolny zaimplementowano krzywą przepływu. Jednak, tak jak w publikacji I.10, również tutaj nie przeanalizowano wpływu przyjętego uproszczenia warunku brzegowego na dokładność uzyskiwanych rozwiązań. Również nie przedstawiono, nawet skrótowo, na czym polega specyfika modelowania szybkozmiennych przepływów indukowanych w wyniku nagłego zniszczenia budowli piętrzącej. Autorzy ograniczyli się jedynie do podania nazwy modułu (DAMBREAK STRUCTURE) realizującego to zadanie wraz z wskazaniem nazwy formuły służącej do oszacowania maksymalnej szerokości wyrwy w budowli. Autorzy nie podali też informacji dotyczących podstawowych parametrów

numerycznych takich jak przeciętna odległość pomiędzy przekrojami, czy wartość kroku czasowego.

Publikacja I.4.

Artykuł dotyczy potencjalnych skutków powodzi dla obszaru Krakowa spowodowanej awarią zapór zlokalizowanych na Wiśle powyżej Krakowa. Artykuł ten jako jedyny z spośród całego zbioru publikacji przedstawionych w ramach istotnego osiągnięcia naukowego został opublikowany w czasopiśmie posiadającym współczynnik IF. W dużej części publikacja pokrywa się z wyżej omawianym artykułem I.3 i stanowi niewielkie uzupełnienie poprzedniej pracy. Uzupełnieniem tym jest propozycja modyfikacji sposobu szacowania wskaźnika strat dla terenów mieszkaniowych Krakowa przy obliczaniu potencjalnych strat powodziowych. Ponadto, obszerne fragmenty (ok. 25 %) treści publikacji stanowią dokładny przekład na język angielski tekstu zawartego w publikacji I.3.

Podsumowując, przedstawione w publikacjach (I.10, I.1, I.3, I.4) analizy oraz wyniki symulacji uzyskane z wykorzystaniem programów opracowanych przez innych autorów są oczywiste i powszechnie znane, nawet w kontekście sterowania zbiornikami retencyjnymi. Uzyskane rezultaty stanowią jedynie studium danego przypadku, w związku z tym nie wnoszą żadnego wkładu do wiedzy związanej z modelowaniem propagacji fal wezbraniowych (czy powodziowych) w sieciach rzecznych oraz na terenach zalewowych. Zaproponowana natomiast procedura szacowania wskaźnika strat dla terenów mieszkaniowych również nie stanowi osiągnięcia naukowego, i może być jedynie traktowana jako podstawa do opracowania nowych wytycznych przez instytucje odpowiedzialne za regulacje przepisów dotyczących sporządzania map ryzyka powodziowego.

Zagadnienie „Podejmowanie decyzji o odpływach ze zbiorników w ekstremalnych warunkach powodziowych” przedstawiono na przykładzie dwóch artykułów (I.11 oraz I.12) opublikowanych w 2010 roku.

Publikacje I.11, I.12

Obie publikacje dotyczą analizy pracy zbiorników retencyjnych na obszarze górnej Wisły (Dobczyce, Klimówka oraz Świnna Poręba) i ich wpływu na transformację fali powodziowej w 2010 roku. Pomijając fakt, że formalnie artykuły nie spełniają wymogów artykułów naukowych ze względu na brak bibliografii, to podobnie jak w przypadku poprzednich publikacji, z przedstawionych analiz nie wynikają żadne oryginalne ogólne schematy sterowania (czy podejmowania decyzji) mogące stanowić podstawę do wykorzystania w innych podobnych systemach. Publikacje te obarczone są także tymi

samymi mankamentami przy opisie użytych modeli transformacji fali, jak brak sprecyzowania przyjętych warunków początkowo-brzegowych, czy wartości parametrów numerycznych wykorzystanego algorytmu. Zabrakło też przedstawienia opisu sterowania danym zbiornikiem w formie jednoznacznych matematycznych relacji. Wątpliwości budzić może też stopień rozpoznania przez Habilitanta zastosowanego oprogramowania MIKE11 firmy DHI. Świadczy o tym użycie w artykule I.11 nieistniejącego terminu „*metoda fali dynamicznej*” zamiast model fali dynamicznej. Ponadto w Autoreferacie (strona 11) Habilitant przedstawia model Saint-Venanta oraz „*model MIKE11*” jako odmienne modele. Tymczasem pakiet oprogramowania MIKE11, przeznaczony do modelowania przepływów jednowymiarowych w rzekach, bazuje właśnie na równaniach Saint-Venanta.

Zagadnienie „Plany i programy inwestycyjne w zakresie ochrony przed powodzią” przedstawiono w oparciu o artykuły I.13, I.14 oraz I.15 opublikowane odpowiednio w 2014, 2015 oraz 2017 roku.

Publikacje I.13, I.14, I.15

W publikacjach zaprezentowano sposób postępowania w przypadku wielokryterialnej analizy na potrzeby ograniczenia ryzyka powodziowego. Zagadnienie to zostało omówione na przykładzie zlewni Raby (publikacje I.13 i I.15) oraz zlewni Dunajca (publikacja I.14) Artykuły mają raczej charakter raportów przedstawiających podstawowe założenia oraz wyniki z wykonanych projektów, niż publikacji naukowych. Ponadto, treści artykułów dotyczą tego samego zagadnienia i w dużej mierze się pokrywają. W publikacji I.15 obszerne fragmenty (ok. 50 %) stanowią dokładną treść publikacji I.13, gdzie powielone są całe akapity tekstu, rysunki oraz tabele. Natomiast ok. 30% tekstu artykułu I.14 jest dokładnym przekładem na język angielski treści zawartej również w publikacji I.13. Pomijając fakt generowania trzech bardzo podobnych publikacji, również one nie są pozbawione istotnych wad. Na przykład, podczas omawiania wykorzystanego modelu hydraulicznego pada stwierdzenie, że „*zbudowany model uwzględnia ... wilgotności gleb w dolinie oraz rodzaj zagospodarowania terenu*”. Takie stwierdzenie jest błędne, gdyż informacje dotyczące uwilgotnienia, czy sposobu zagospodarowania są wymagane w modelach hydrologicznych typu opad-odpływ stosowanych do wyznaczenia hydrogramu odpływu w przekroju zamykającym zlewnię. Modele tego typu nie są zaliczane do klasy modeli hydraulicznych, którym jest np. model fali dynamicznej (model Saint-Venanta) będący podstawą oprogramowania MIKE11 stosowanego do symulacji propagacji fal wezbraniowych w sieci kanałów otwartych. Pomijając powyższe uwagi, w zaprezentowanych publikacjach Autorzy

nie informują co jest nowatorskim wkładem publikacji, czy np. zastosowana metodologia analizy wielokryterialnej została opracowana przez Autorów publikacji, czy tylko ją zaadaptowano. Autorzy również nie odnoszą się w tej kwestii do osiągnięć przedstawianych przez innych autorów. W bibliografiach nie zamieszczono jakiegokolwiek publikacji naukowej z czasopisma zagranicznego (poza publikacją opisującą oprogramowanie MIKE11), a większość pozycji stanowią jedynie raporty z projektów.

Podsumowanie osiągnięcia naukowego

Zdecydowana większość publikacji (dwanaście publikacji) to studium przypadków, które analizowano za pomocą powszechnie znanych modeli przepływów nieustalonych. Z analiz tych nie wynikają oryginalne metody (sterownia zbiornikami oraz modelowania fal powodziowych) czy uniwersalne wnioski dające się przenieść do podobnych systemów. W pozostałych trzech publikacjach głównie skupiono się na bardzo ogólnym opisie własności i funkcji oprogramowania realizującego zadania systemu sterowania falą powodziową. W ramach opisu sterowania zbiornikami zaprezentowano jedynie ogólne scenariusze i zasady postępowania, bez ujęcia w precyzyjne relacje matematyczne. W żadnej publikacji nie zastosowano nawet najprostszego algorytmu optymalizacyjnego wspomagającego zadanie sterowania, podczas gdy metody klasycznej czy globalnej optymalizacji są wręcz nieodzowne w przypadku zagadnień sterowania systemami gospodarki wodnej i posiadają bardzo bogatą literaturę.

Istotną część omawianych artykułów stanowią także zagadnienia dotyczące propagacji fal powodziowych w kontekście sterowania zbiornikami. Również w tym przypadku zaprezentowane prace nie wnoszą nowych elementów do wiedzy związanej z modelowaniem matematycznym, ani numerycznym przepływów nieustalonych w kanałach otwartych oraz na terenach zalewowych. Prezentowane metody oraz rezultaty i wynikające z nich wnioski są, i były także w okresie publikacji, oczywiste i powszechnie znane wśród specjalistów zajmujących się tymi problemami. Ponadto, w większości publikacji opisy wykorzystanych modeli propagacji fali powodziowej są niekompletne, nieprecyzyjne lub wręcz nawet błędne. Pomimo tego, że podejmowana tematyka w znacznej mierze dotyczy matematycznego oraz numerycznego modelowania przepływów nieustalonych w kanałach otwartych, to w publikacjach znalazło się tylko jedno proste równanie różniczkowe zwyczajne opisujące taki przepływ, w dodatku równie to zostało błędnie zapisane oraz omówione. Należy także zwrócić uwagę na bardzo skromną ilość odwołań do publikacji z renomowanych czasopism międzynarodowych, gdyż tylko trzy publikacje takie odwołania zawierają.

Wyselekcjonowane publikacje, stanowiące omawiany dorobek, nie stanowią także istotnego wkładu naukowego z punktu widzenia rangi wydawnictw, w których je opublikowano. Jedenaście publikacji ukazało się w wydawnictwach, którym nie przypisano żadnej punktacji określonej wg MNiSW z 2021 roku. Wśród tych publikacji, aż cztery nie spełniają wymogów publikacji naukowej ze względu na brak bibliografii. Znaczna część prac (ok. 33 %) jest nieaktualnych, gdyż pochodzi z przed ponad 26 lat. Ponadto niektóre publikacje mają charakter raportów przedstawiających tylko podstawowe założenia oraz wyniki wykonanych projektów. Za niefortunne posunięcie należy także uznać wybór przez Habilitanta publikacji w dużej części się pokrywających, gdzie obszerne fragmenty tekstu zostały bezpośrednio przekopiowane lub dokonano ich dokładnego przekładu na język angielski.

Biorąc pod uwagę powyższe uwagi, należy stwierdzić, że przedstawiony cykl publikacji nie stanowi istotnego osiągnięcia naukowego w dyscyplinie Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka.

Ocena istotnej działalności naukowej, organizacyjnej i dydaktycznej

Po uzyskaniu stopnia doktora problematyka badawcza Habilitanta, poza osiągnięciem naukowym, skupiała się głównie na problematyce działań przeciwpowodziowych realizowanych w ramach instytucji gospodarki wodnej na poziomie samorządowym oraz wojewódzkim. Można wyróżnić tutaj zadania w zakresie tworzenia systemów ostrzeżeń powodziowych, tworzenia planów zarządzania ryzykiem powodziowym dla dorzecza Wisły, czy realizacji programów inwestycyjnych związanych m.in. z problemem zamulenia i zwiększenia rezerwy powodziowej zbiornika Rożnów.

Obszerny zakres działalności obejmuje także problematyka dotycząca systemów wodnogospodarczych, którą Habilitant zainteresował się już przed uzyskaniem stopnia doktora. Podczas pracy w IMGW i MGGP w ramach tej tematyki Habilitant realizował liczne prace, włącznie z kierowaniem projektem KBN w latach 2003-2005 oraz projektem (na zlecenie KZGW) w latach 2017-2018. Należy także wyróżnić udział Habilitanta (podczas pracy w IMGW w latach 1997-2003) w zespole realizującym projekt dotyczący budowy międzynarodowego systemu wymiany informacji z zakresu gospodarki wodnej dla potrzeb środowisk naukowych czy decyzyjnych.

W trakcie swojej aktywności zawodowej Habilitant uczestniczył w licznych projektach związanych z opracowywaniem dokumentów wymaganych przez przepisy Prawa Wodnego oraz dyrektywami Unii Europejskiej. W oddziale krakowskim RZGW Habilitant zajmował się

m.in. wdrażaniem Ramowej Dyrektywy Wodnej. Realizując to zadanie kierował projektem w 2006 oraz uczestniczył w trzech międzynarodowych projektach: Polsko-Niemieckim, Polsko-Holenderskim oraz Polsko-Francuskim. Natomiast podczas pracy w IMGW i MGGP Habilitant uczestniczył w projektach, których celem było opracowanie dokumentów związanych z programami gospodarowania zasobami wodnymi. Projekty te obejmowały m.in. zasady gospodarowania zasobami wodnymi w warunkach suszy, plany utrzymania wód, czy prognozy oddziaływania na środowisko dla warunków korzystania z wód. Ponadto, w latach 1991-2016 z przerwami, Habilitant aktywnie uczestniczył w pracach zespołów przygotowujących reformę gospodarki wodnej w Polsce.

Należy zaznaczyć, że w latach 1979, 1980, 1983, 1984 oraz 1987 praca Habilitanta została doceniona przez Dyrektora IMGW w formie pięciu nagród zespołowych I i II stopnia, a w roku 2000 Habilitant otrzymał zespołowe wyróżnienie Ministra Środowiska za publikacje monograficzne dotyczące powodzi z roku 1997 w dorzeczu Wisły oraz Odry.

Habilitant był również członkiem wielu krajowych organizacji naukowych, takich jak: Komitet Gospodarki Wodnej (KGW) PAN, Sekcja Systemów Wodnych KGW PAN, Sekcja Gospodarki i Jakości Wód KGW PAN, Rada Naukowa IMGW. Obecnie, w kadencji 2022-2205, jest członkiem Komisji Gospodarki Wodnej PAN - Oddział w Krakowie.

Dorobek uzupełnia udział w 58 konferencjach krajowych, 6 konferencjach międzynarodowych oraz udział w komitetach organizacyjnych lub naukowych w trzynastu konferencjach (w tym jedna międzynarodowa). Habilitant także uczestniczył w 5 projektach badawczych finansowanych przez KBN (w tym jednym projektem kierował) oraz w 4 projektach związanych z Ramową Dyrektywą Wodną.

Powyższa bogata aktywność była omawiana w licznych publikacjach. Po uzyskaniu stopnia doktora, oprócz cyklu publikacji składających się na osiągnięcie naukowe, Habilitant wraz z współautorami opublikował łącznie 99 prac, na które składa się:

- 9 publikacji w formie rozdziałów w monografiach lub pracach zbiorowych,
- 2 artykuły w wydawnictwach znajdujących się w bazie JCR,
- 86 artykułów w innych wydawnictwach,
- 2 publikacje związane z osiągnięciami projektowymi lub technologicznymi.

Pomimo imponującej liczby publikacji, zdecydowana większość pozycji (69 publikacji) ukazała się w wydawnictwach nie posiadających punktacji wg MNiSW, a 30 publikacji posiada punktację w zakresie od 5 do 140 punktów (5 pkt. - 12 publikacji, 40 pkt. - 16 publikacji oraz 140 pkt. - 2 publikacje). Wśród tych publikacji tylko dwa artykuły znajdują się na liście JCR o współczynniku wpływu IF odpowiednio 6.263 oraz 5.748. Jednakże udział

Habilitanta w powstawanie tych prac na poziomie 15 % i 10 % należy uznać za niski. Po uwzględnieniu udziału własnego w publikacjach, liczba punktów wg MNiSW oraz sumaryczny współczynnik wpływu IF wynoszą odpowiednio 449 oraz 1.51. W tym przypadku średnia liczba 4.43 punktów na publikację ($4.43=439/99$) oraz wartość sumarycznego ważonego współczynnika IF równa 1.51 również kształtują się na niskim poziomie. Ponadto, z przedstawionymi publikacjami związanych jest 20 cytowań (według Web of Science) oraz indeks Hirscha osiągający wartość 2. Wartości te można uznać za przeciętne.

W ramach działalności dydaktycznej Habilitant zajmował się na poziomie instytucji samorządowych upowszechnianiem wiedzy związanej z Ramową Dyrektywą Wodną oraz Dyrektywą Powodziową, jak również uczestniczył w konsultacjach społecznych dotyczących m.in. inwestycji przeciwpowodziowych. W ramach wdrażania Ramowej Dyrektywy Wodnej, Habilitant prowadził także warsztaty i seminaria dla pracowników naukowych Uniwersytetu Lwowskiego. Ponadto, Habilitant był również wykładowcą w SSGW Warszawa (w ramach studium podyplomowego „Zastosowanie hydrologii w gospodarce i inżynierii wodnej”) oraz w Uniwersytecie Rolniczym w Krakowie (przedmiot „Planowanie w gospodarce wodnej”).

Podsumowując, pomimo niskich wartości wskaźników bibliometrycznych, aktywność publikacyjną Habilitanta należy uznać za ponad przeciętną. Ponadto, na szczególnie wyróżnienie zasługuje działalność wdrożeniowa oraz organizacyjna przejawiająca się poprzez uczestnictwo w licznych projektach oraz instytucjach gospodarki wodnej na poziomie samorządowym, wojewódzkim czy krajowym.

Ocena końcowa

Pomimo pozytywnej oceny dotyczącej działalności organizacyjnej oraz dydaktycznej dr inż. Jerzego Greli stwierdzam, że przedstawione we wniosku osiągnięcie naukowe, stanowiące podstawę do przeprowadzenia postępowania, nie spełnia wymogów określonych w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. Wobec tego nie rekomenduję nadania dr inż. Jerzemu Greli stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk Inżynieryjno-Technicznych w dyscyplinie Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka.

dr hab. inż. Dariusz Gąsiorowski

Gdańsk, 31.07.2023