

OCENA OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH

dr. inż. Jerzego Greli,

zatrudnionego w MGGP S.A., ul. Juliusza Lea 112, 30-133 Kraków,

w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego

w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych

w dyscyplinie Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka

1. Podstawa opracowania recenzji

Podstawą wykonania recenzji było powołanie mnie na recenzenta przez Radę Doskonałości Naukowej i zlecenie przez Radę Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Warszawskiej oraz stosowna umowa nr 1110/ /2023.

Na tej podstawie otrzymałem pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka, prof. dr. hab. inż. Tomasza Wiśniewskiego, nr RND- IŚGiE/75/2023 z dnia 29 maja 2023 r. Załącznikiem do pisma był komplet dokumentów dr. inż. Jerzego Greli (zwanego dalej także Habilitantem) dotyczący wniosku z dnia 15 lutego 2023 r. o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego. W komplecie dokumentów, załączonym na nośniku elektronicznym oraz w formie wydrukowanej, znajdowały się:

- Dane wnioskodawcy – w języku polskim;
- Kopia dyplomu doktorskiego;
- Autoreferat - w języku polskim i angielskim;
- Wykaz osiągnięć naukowych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny (opublikowanych prac naukowych lub twórczych prac zawodowych oraz informacja o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji wiedzy) – w języku polskim i angielskim;
- Oświadczenia współautorów;
- Kopie publikacji.

2. Podstawowe dane o Habilitancie

Jerzy Grela, po pięcioletnich studiach wyższych na Wydziale Inżynierii Sanitarnej i Wodnej Politechniki Krakowskiej, ukończył w 1974 r. kierunek Budownictwo wodne śródlądowe, specjalność: Budowle piętrzące i siłownie wodne. Pracę magisterską pt. „Koncepcja

przystosowania zapory w Rożnowie do pracy ze zbiornikiem Czchów II”, wykonał pod kierunkiem dr inż. A. Łaskiego. Po studiach podjął pracę w Zakładzie Badań Regionalnych IMGW Oddz./Kraków jako stażysta i hydrolog, a następnie w Zakładzie Systemów Wodno-gospodarczych IMGW jako starszy asystent. W 1985 r. w Instytucie Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Warszawie, obronił pracę doktorską pt. „Metodyka oceny przydatności parametrycznych algorytmów eksploatacyjnych dla sterowania systemami wodno-gospodarczymi na przykładzie systemu górnej Wisły”. Promotorem pracy był światowej sławy hydrolog - prof. dr hab. inż. Zdzisław Kaczmarek. W latach 1985-2003 Habilitant był adiunktem w Zakładzie Systemów Wodno-gospodarczych IMGW Oddz./Kraków, a od 1991 r. do 2003 r. był kierownikiem tego Zakładu.

Posiada 8 lat doświadczenia w administracji wodnej szczebla regionalnego (zastępca dyrektora i dyrektor RZGW Kraków) oraz 10 lat doświadczenia w pracach projektowych w zakresie gospodarki wodnej (Małopolska Grupa Geodezyjno-Projektowa MGGP S.A.).

3. Informacja o ocenianym osiągnięciu naukowym

Dr inż. Jerzy Grela zatytułował swoje osiągnięcie naukowe następująco: „Kształtowanie się powodzi w regionie górnej Wisły oraz dobór i wykorzystanie narzędzi do oceny jej skutków w zadaniach planistycznych i operacyjnym sterowaniu zbiornikami”.

Tytuł sugeruje, że *region górnej Wisły* nie jest tożsamym z **regionem wodnym Górnej Wisły** ustanowionym w 2001 r. ustawą Prawo wodne.

Podstawą wniosku o nadanie stopnia doktora habilitowanego jest cykl 15 monotematycznych publikacji w czasopiśmie, wydawnictwach książkowych i materiałach konferencyjnych, poświęconych problematyce występowania i przeciwdziałania zjawiskom powodziowym w obszarze górnej Wisły, wykonanych samodzielnie i we współpracy w latach 1985-2023. Prace te zostały wybrane przez Habilitanta spośród 45 jego publikacji dotyczących tematyki powodziowej, jako najbardziej reprezentatywne i merytorycznie zgodne z zaproponowanym tytułem osiągnięcia naukowego.

Poniżej omówiłem pokrótce i oceniłem kolejno wszystkie 15 prac.

3.1 Próba oceny wpływu zbiorników retencyjnych na kształtowanie się fal powodziowych w rejonie Krakowa (1995). W rozdziale w monografii Autor przedstawił wyniki symulacyjnej analizy wpływu pięciu zbiorników: Goczałkowice, Kaskada Soły (Tresna, Porąbka Czaniec) oraz budowanej wtedy Świnnej Poręby na redukcję wezbrań Wisły w Krakowie. Oceny dokonał na zbiorze pięciu historycznych powodzi z lat 1960-1974, stosując do transformacji fal uproszczony model kaskady

zbiorników i porównując wysokości historycznych fal powodziowych w rejonie Mostu Dębnickiego z poziomami hipotetycznymi, przy różnej gospodarce na zbiornikach. Autor wykazał, że zbiornik Goczałkowice średnio obniżał kulminację w Krakowie o 37 cm, Kaskada Soły o 47 cm natomiast Świnna Poręba hipotetycznie obniżyłaby tę kulminację o 35 cm przy rezerwie 24 mln m³ i o 47 cm przy rezerwie 40 mln m³. Równanie retencji (1) jest liniowe, stąd model obliczeniowy powinien być określony jako kaskada zbiorników liniowych, a nie - nieliniowych. Zastosowano tu podejście deterministyczne, bez analizy niepewności.

3.2 Analiza pracy zbiorników retencyjnych. [w: Monografia powodzi lipiec 1997 – dorzecze Wisły (1999)] W artykule przedstawiono wyniki analizy pracy 12 obiektów retencyjnych pod kątem poprawności sterowań względem obowiązujących instrukcji, uwarunkowań lokalnych przed nadejściem wezbrania (rezerwy przypadkowe lub brak wymaganej rezerwy) oraz wielkości uzyskanych redukcji wezbrań. Wskazano m.in. na poprawne sterowanie na zbiorniku Czorsztyn, oddanym do eksploatacji w dniu rozpoczęcia powodzi, tj. 6 lipca 1997 r.

Publikacja ma charakter raportu technicznego, przeznaczonego nie tylko dla specjalistów.

3.3 Ocena zagrożenia i ryzyka powodziowego w Krakowie dla wybranych scenariuszy katastrof obiektów hydrotechnicznych (2022) W pracy Autorzy dokonali analizy potencjalnych skutków ekstremalnych powodzi w obszarze Krakowa dla dwóch wybranych scenariuszy awarii obiektów hydrotechnicznych – zniszczenia wałów przeciwpowodziowych w obszarze miasta oraz katastrofy dwóch zapór Kaskady Soły (Tresna i Porąbka) w dwóch wariantach. Oszacowania strat i szkód dokonano na podstawie wyników badań symulacyjnych (jednowymiarowy model MIKE 11) i ocen zagrożenia oraz ryzyka powodziowego, wykonanych w ramach analiz II cyklu planistycznego wdrażania Dyrektywy Powodziowej. Straty w Krakowie obliczono wg wskaźników przyjętych dla województwa małopolskiego i oszacowano je na 7,3 mld PLN (2016) w przypadku „zniszczenia obwałowań Wisły na całym odcinku koryta Wisły w obrębie miasta” oraz 8,9 mld PLN dla katastrofy Tresnej i Porąbki. Liczbę zagrożonych mieszkańców oszacowano na odpowiednio 204 i 251 tys. osób.

Metodycznie praca budzi pewne zastrzeżenia; o niektórych z nich pisze sam Habilitant wraz ze współautorką. Po pierwsze, rozpatrzenie 2-5 scenariuszy – to stanowczo za mało. Nie do przyjęcia jest konstatacja „Prawdopodobieństwo przewyższenia tak zdefiniowanych katastrof technicznych jest minimalne, praktycznie zerowe”. Przy ocenie ryzyka wystąpienia katastrof zapór wodnych operuje się bardzo małymi wartościami (rzędu 10⁻⁶-10⁻⁵, nie uwzględniając zagrożenia wojennego), ale nie zerowymi. Poważna awaria zapór Tresna i Porąbka wywołałaby także awarię niżej położonej zapory w

Czańcu, tworzącej rezerwar wody pitnej dla potrzeb Katowic i Bielska-Białej (duże ujęcie wody, stacja uzdatniania i przepompownia), co zostało zignorowane – przynajmniej w opisie.

Niejasne jest też określenie „zniszczenie obwałowań Wisły na całym odcinku koryta Wisły w obrębie miasta”; aby wystąpiło zalanie terenu zawala, „wystarczą” przecież lokalne przerwania wałów, ale i tutaj możliwych scenariuszy dla samego Krakowa jest przynajmniej kilkanaście. W pracy Nachlik i in. (2000) pt. „Ocena zagrożenia Krakowa spowodowanego awarią wału przeciwpowodziowego” (nie cytowanej w 3.3) analizowano odcinek lewobrzeżnego wału Wisły od Mostu Dębnickiego do ujścia Rudawy, o długości 1300 m, i stwierdzono, że wyrwa o szerokości 12 m wskutek przelania wody przez koronę wału przy przepływie $Q_{0,1\%}$ spowodowałaby takie same skutki, jak całkowity brak wału na tym odcinku.

Gdyby oszacować koszty ryzyka, to $2 \cdot 10^{-3} \cdot 7,3$ mld PLN = 14,6 mln PLN w przypadku „zniszczenia obwałowań Wisły na całym odcinku koryta Wisły w obrębie miasta” oraz $10^{-5} \cdot 8,9$ mld PLN = 0,089 mln PLN dla katastrofy Tresnej i Porąbki; czyli ryzyko w pierwszym przypadku jest 164 razy większe niż w drugim, co przeczy wnioskowi wyciągniętemu przez Autorów.

Zaletą pracy jest wykorzystanie nowoczesnych narzędzi symulacyjnych (MIKE 11 z modułem DAMBREAK, GIS), mapy pokrycia terenu Corine Land Cover oraz bazy danych BDOT10k i Banku Danych Lokalnych GUS.

3.4 Assessment of the potential flood hazard and risk in the event of disasters of hydrotechnical facilities. The exemplary Case of Cracow (Poland) (2023)

W tym artykule (podobnie jak w poprzednim – 3.3) Autor przedstawił analizę potencjalnych skutków dla Krakowa awarii zapór zlokalizowanych w zlewni Wisły (na Sole) powyżej miasta. Porównał je ze skutkami powodzi o prawdopodobieństwie wystąpienia wraz z wyższymi 0,2%. Oszacowania strat i szkód dokonał na podstawie wyników badań symulacyjnych i ocen zagrożenia oraz ryzyka powodziowego wykonanych w ramach analiz II cyklu planistycznego wdrażania Dyrektywy Powodziowej w Polsce. Do symulacji przepływów w korytach rzecznych użyto modelu MIKE 11, a do symulacji katastrofy zapory jego modułu Dambreak. Autor wprowadził korektę wskaźnika strat dla terenów mieszkaniowych Krakowa, przy czym uwzględnił dane dla Krakowa z roku 2016, obejmujące wartość PKB Krakowa w stosunku do PKB krajowego, średnią liczbę mieszkańców w gospodarstwie domowym, zagęszczenie mieszkańców na terenach mieszkaniowych i podaną przez NBP w roku 2016 medianę wartości majątku netto zasobności gospodarstw domowych w Polsce. Uzyskana w wyniku przeliczeń wartość wskaźnika strat dla terenów zabudowy

mieszkaniowej w Krakowie wyniosła 2619,96 PLN/m², tj. ok. 5-krotnie więcej niż wskaźnik dla województwa małopolskiego. Skorygowany w ten sposób wskaźnik Autor poleca stosować dla dużych ośrodków miejskich, gdzie zastosowanie (zgodnie z obowiązującą metodyką) wskaźnika wojewódzkiego powoduje znaczące niedoszacowanie potencjalnych strat powodziowych.

Duże rozbieżności oszacowań strat powodziowych (514-2620 PLN/m²) wynikają głównie ze zróżnicowanej gęstości zasiedlenia (liczba gospodarstw na ha lub m² powierzchni terenu); dziwi przy tym dokładność wartości wskaźnika strat, podana co do grosza. Moim zdaniem, należało podać 2620 PLN/m², co sugeruje dokładność do 10 zł, a co i tak dawałoby mało realistyczną wartość błędu $\pm 0,4\%$.

W tym artykule Autor uniknął natomiast błędu oszacowania ryzyka, zawartego we wcześniejszym (3.3), opublikowanym w języku polskim.

3.5 WAVE – the example of the operational management of flood defence multireservoir system (1992) Artykuł jest wynikiem badań przeprowadzonych przez Autorów na modelu sterowania falami powodziowymi w dorzeczu Górnej Wisły. Artykuł ma charakter metodyczny i przedstawia praktyczne wnioski dotyczące najważniejszych etapów rozwoju modeli symulacyjnych, a także kontroli fal powodziowych w złożonych systemach gospodarki wodnej. Algorytmy sterowania w układach wielozbiornikowych 30 lat temu często nie uwzględniały możliwości koordynacji odpływów z poszczególnych obiektów, lub opierały się na prostych zasadach, np. gromadzenia nadmiaru wody w zbiornikach. Model zaimplementowano na 16-bitowym komputerze osobistym (PC). Mimo tych zastrzeżeń, było to wtedy zaawansowane narzędzie analityczne o dużej wartości praktycznej dla ochrony przed powodzią.

3.6 Podsystem operacyjnego wypracowywania decyzji o odpływach ze zbiorników górnej Wisły w okresach powodziowych (1985) W pracy przedstawiono funkcje, algorytmy i organizację modułu sterowania falą powodziową, jako elementu operacyjnego systemu prognozowania zjawisk hydrometeorologicznych; zamieszczono informacje o charakterystykach poszczególnych programów i procedur obliczeniowych uzyskane w trakcie ich uruchamiania na minikomputerze MERA-400.

Jak sami autorzy przyznają, problematykę merytoryczną modelu potraktowano marginesowo, a przedstawiono przede wszystkim organizację i zasady działania oprogramowania realizującego model sterowania falą powodziową. Obecnie artykuł ten ma jedynie pewną wartość historyczną, bardziej z dziedziny informatyki niż hydrologii, czy hydrauliki koryt otwartych. Tym niemniej, jest to praca pionierska, wyróżniona nagrodą Dyrektora IMGW (1987).

3.7 Wspomaganie komputerowe decydenta centralnego w zakresie czynnej akcji przeciwpowodziowej (1995) Artykuł opisuje procesy wspomagania decyzji na poziomie centrum sterowania falą powodziową w systemie górnej Wisły. Rozważa sterowanie rozproszone, w którym centrum (Regionalny Ośrodek Dyspozycyjno-Informacyjny) pełni funkcje kontrolne w stosunku do operatorów lokalnych (kierownicy zbiorników) oraz sterowanie skupione, podczas którego decyzje wypracowuje centrum, a realizuje je operator lokalny. Przedstawiono 8 różnych sposobów sterowania. Opisano zasady podejmowania decyzji przez decydenta centralnego, wymagane czynności poprzedzające oraz podano opis pakietu komputerowego wspomagającego takiego decydenta w systemie górnej Wisły.

Praca jest kontynuacją wcześniejszych badań i wdrożeń dotyczących osłony przeciwpowodziowej (por. 3.6 i 3.5), ale na poziomie dyspozytorskim.

3.8 Ocena wpływu zbiorników retencyjnych na obniżenie kulminacji fali powodziowej (2004)

W pracy opisano metodykę oceny wpływu zbiorników na przebieg powodzi, bazującą na symulacji transformacji fali powodziowej w korytach rzecznych. Przedstawiono cztery kryteria oceny: redukcji stanu maksymalnego, [cm], przepływu maksymalnego [m^3/s] i dwa odpowiadające im kryteria względne [%]. Pokazano efekty takiej oceny na przykładzie siedmiu zbiorników górnej Wisły (Kaskada Soły, Dobczyce na Rabie i Rożnów-Czchów na Dunajcu oraz projektowanego zbiornika Świnna Poręba na Skawie) w czasie powodzi roku 1997. Przeanalizowano 10 wariantów sterowania: W1-W5 to warianty związane z tzw. odpływami (przepływami) nieszkodliwymi ze zbiorników oraz W6-W10 – związane z odpływami pozwalającymi wypełnić rezerwę powodziową. Wskazano konkretne wielkości redukcji wezbrania mierzone redukcją stanów i przepływów powodziowych w wielu istotnych dla kształtowania się fal powodziowych profilach rz. Wisły i jej dopływów w regionie wodnym Górnej Wisły.

3.9 Analiza pracy zbiorników retencyjnych w dorzeczu górnej Wisły w czasie lipcowej powodzi 2001 r. (2002) W artykule omówiono sposób reakcji przez wybrane zbiorniki retencyjne dorzecza górnej Wisły na falę powodziową z lipca 2001 roku. Opisano czasy i wielkości fal dopływających do poszczególnych obiektów oraz przebieg gospodarki powodziowej na każdym zbiorniku. W szczególny sposób przeanalizowano gospodarkę zbiornika Rożnów.

Podobnie jak w artykule poprzednim (3.8), przeanalizowano warunki pracy zbiorników przy transformacji fal, które wystąpiły cztery lata później, tj. w lipcu 2001 r. Obie analizy są bardzo

wartościowe dla oceny sposobów sterowania i wychwycenia błędów, których można uniknąć przy przepuszczaniu kolejnych podobnych lub większych fal powodziowych.

3.10 Przewidywany stopień redukcji wezbrań powodziowych w Krakowie w wyniku realizacji zbiornika Świnna Poręba (1995) Przedstawiono wyniki badań symulacyjnych dla zbiornika Świnna Poręba (w budowie) na 3-4 hydrogramach powodzi historycznych z lat 1960-1985, zastępując model kaskady zbiorników (nie)liniowych modelem Saint-Venanta, dokładniejszym i dającym możliwość przeprowadzenia analizy w dowolnym przekroju korytowym. Uzyskano podobne poziomy redukcji fali powodziowej w Krakowie o 31 cm przy rezerwie 24 mln m³ i 47 cm przy rezerwie 40 mln m³, jednak wyniki z modelu St-Venanta wykazywały mniejszy rozrzut. Habilitant opracował oryginalny diagram, zbudowany w oparciu o wyniki transformacji fali powodziowej, pokazujący zależności, jakie zachodzą pomiędzy założonym odpływem dozwołonym ze zbiornika Świnna Poręba, zatrzymaną w zbiorniku objętością fali powodziowej a obniżeniem poziomu wody przy Moście Dębnickim w Krakowie.

3.11 Rola zbiornika Dobczyce w trakcie powodzi na dolnej Raby w maju 2010 roku (2010) W artykule zaprezentowano wyniki analizy wezbrania powodziowego, jakie wystąpiło w maju tego roku w zlewni Raby, ze szczególnym uwzględnieniem pracy zbiornika Dobczyce. Przedstawiono również – do celów porównawczych – alternatywne scenariusze powodziowe, których wyniki otrzymano przy użyciu modelu hydraulicznego opracowanego dla Raby w ramach nadzorowanego przez Habilitanta projektu pt. „Rozwój narzędzi zarządzania wodami w zlewni Raby” – zadanie pn. „Wyznaczenie obszarów bezpośredniego zagrożenia powodzią w zlewni Raby, jako integralnej części studium ochrony przeciwpowodziowej”. W artykule wykazano, że zbiornik Dobczyce w sposób należyty spełnił swoje zadanie w maju 2010 r. (mimo oskarżeń ze strony wójta gm. Bochnia o zbyt duże zrzuty, trzykrotnie przekraczające wartość przepływu nieszkodliwego 100 m³/s), redukując kulminację fali dopływającej i nie potęgując strat, jakie wystąpiły na odcinku dolnej Raby, głównie w wyniku wezbrań na dopływach bocznych Raby – Stradomce i Krzyworce.

3.12 Analiza sposobu eksploatacji wybranych zbiorników retencyjnych regionu górnej Wisły w czasie wezbrań powodziowych roku 2010. (2012) W artykule opisano przebieg powodzi w dorzeczu górnej Wisły w czasie czterech wezbrań w 2010 r. Podano zestawienia redukcji fal powodziowych w przekrojach zapór dla poszczególnych wezbrań, pokazujące efektywność poszczególnych obiektów. Zaprezentowano przykłady sterowania zbiornikami Świnna Poręba, Dobczyce i Klimkówka. Zbiorniki te mogą w znaczny sposób ograniczyć skutki przejścia fal powodziowych na Skawie, Wiśle, Raby i Ropie. Pokazano tło hydrologiczne poszczególnych wezbrań, harmonogramy zrzutów ze zbiorników

oraz wybrane analizy hydrauliczne transformacji fal wezbraniowych w korytach rzek poniżej zbiorników. Zawarto też wnioski dotyczące zmian w istniejących regułach sterowania zbiornikami, dotyczące zwiększenia wielkości stałych rezerw powodziowych i wydłużenia okresu ich obowiązywania w okresach letnich.

3.13 Metoda przygotowania programu inwestycyjnego dla ograniczenia ryzyka powodziowego na przykładzie zlewni Raby w kontekście wymagań przyjętych dla planów zarządzania ryzykiem powodziowym (2014) W artykule zaprezentowano sposób podejścia do wielowariantowych analiz działań przeciwpowodziowych, jaki został przyjęty w analizach programów poprawy stanu ochrony w zlewniach regionu górnej Wisły. Przedstawiono założenia i metodę postępowania przy wyborze programu preferowanego, z wykorzystaniem modelowania hydraulicznego, analiz GIS, danych zawartych w Bazie Danych Obiektów Topograficznych BDOT10k, a także map zagrożenia i ryzyka powodziowego. Metodę omówiono na przykładzie zlewni Raby i zilustrowano procedurą wyboru rozwiązania w zlewni rzeki Stradomki (dopływu Raby).

3.14 Approach to the development of investment programme of flood protection on the Dunajec river including environmental protection aspects (2015) Artykuł omawia podejście zastosowane w regionie górnej Wisły do wyboru optymalnych inwestycji przeciwpowodziowych. Uwzględnia ono aspekty hydrologiczno-hydrauliczne, społeczne, środowiskowe i ekonomiczno-techniczne. Do wyboru rozwiązania zastosowano analizę wielokryterialną, bazującą na 13 wskaźnikach, wykorzystujących wyniki modelowania matematycznego fal powodziowych dla wybranych wariantów w porównaniu ze stanem obecnym. Metodę zastosowano dla głównych dopływów Wisły, a jej rezultaty zostały wykorzystane w Planie Zarządzania Ryzykiem Powodziowym dla dorzecza Wisły. W artykule metoda została przedstawiona na przykładzie zlewni Dunajca wraz z Popradem.

3.15 Metodyka oceny wpływu na cele środowiskowe planowanych przedsięwzięć ochrony przed powodzią na przykładzie zlewni Raby (2017) Artykuł przedstawia wyniki projektu pn. „Analiza Programu inwestycyjnego w zlewni Raby”. W ramach projektu określone zostały warianty proponowanych działań ograniczających zagrożenie powodziowe. Wybór ostatecznego wariantu dla zlewni Raby przeprowadzono w oparciu o wielokryterialną analizę wariantową, która - obok kryteriów powodziowych (redukcji zagrożenia) – uwzględnia kryteria: społeczne, środowiskowe i ekonomiczno-techniczne. Szczegółowo opisano przyjętą metodykę w aspekcie środowiskowym, oraz przedstawiono przykład analizy wpływu planowanego wariantu inwestycyjnego na stan ekologiczny

wód w rozumieniu Ramowej Dyrektywy Wodnej oraz obszary chronione - gatunki i siedliska występujące na przedmiotowym obszarze.

Jednym z przedsięwzięć proponowanych w artykule jest zwiększenie rezerwy powodziowej w zb. Dobczyce z 33,8 mln do 54,5 mln m³, mimo zastrzeżeń ze strony MPWiK w Krakowie. Jest to efekt dużych strat powodziowych z 2010 r. Dodatkowo, 17 mln m³ mają zapewnić poldery, czyli tzw. zbiorniki suche. W artykule użyto niepoprawnie nazwy „regionu wodnego górnej Wisły” zamiast „regionu wodnego Górnej Wisły”.

Wykorzystywane przez Habilitanta modele i techniki komputerowe były i są przydatne do sterowania systemem zbiorników retencyjnych na poziomie dyspozytorskim (centralnego i lokalnych decydentów), szczególnie w odniesieniu do obszaru Górnej Wisły, ale już optymalizacja sterowania ograniczała się do analizy kilku wskaźników *post factum*. Bardziej zaawansowane procedury optymalizacyjne opracował prof. W.Z. Chmielowski (publikacje z lat 1982-2011), zatrudniony w Politechnice Krakowskiej, do którego to prac Habilitant jednak nie nawiązuje. Mogą one być realizowane na platformie Matlab-Simulink, dając przybliżony, ale bardzo szybki obraz dynamicznie zmieniającej się sytuacji powodziowej.

Z cyklu artykułów wynika również wniosek, że w sterowaniu systemem zbiorników retencyjnych kluczową rolę odgrywają nie tylko modele symulacyjne, ale także prognozy opadów. Dzięki prognozom 3-dobowym IMGW i stacjom radarowym dane wejściowe są obecnie bardziej wiarygodne i umożliwiają podejmowanie prawie optymalnych decyzji, bez odwoływania się do intuicji człowieka - decydenta. Pominięto natomiast kwestię transformacji opadu w odpływ, która wymaga zastosowania numerycznego modelu terenu i innych modeli typu opad-odpływ.

4. Ocena istotnej aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej

Publikacje zgłoszone do oceny świadczą o średniej aktywności naukowej Habilitanta, ale mają one duże walory aplikacyjne. Najstarsza z nich (1985) była częściowo pokłosiem doktoratu, natomiast najświeższa (2022), opublikowana samodzielnie w czasopiśmie *Water* (IF = 3,5), świadczy o niegasnącej aktywności dr. inż. J. Greli na tym polu. Suma wartości współczynników wpływu IF czasopism w których publikował, według listy *Journal Citation Reports* zgodnie z rokiem opublikowania, wynosi 15,5. Co prawda, indeks cytowani h (Hirscha) wg bazy WoS jest stosunkowo niski (h = 2), ale Habilitant większość swoich prac publikował dość dawno (kiedy nie zwracano uwagi na punkty i IF) i po polsku. Chociaż prace te miały zasięg regionalny, to nie umniejsza ich wagi dla ochrony środowiska, gospodarki komunalnej i narodowej w regionie górnej Wisły.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że niektóre prace Habilitanta zostały opublikowane wspólnie z uznanymi w kraju autorytetami w dziedzinie inżynierii i gospodarki wodnej: prof. prof. H. Słotą, E. Nachlik czy J. Kindlerem, ale nie są one włączone do ocenianego cyklu.

Jako dyrektor RZGW Kraków dr inż. J. Grela rozwijał współpracę zagraniczną, głównie z Francją i Holandią. Było to powiązane z wdrażaniem nowego Prawa wodnego, wprowadzającego zarządzanie zlewniowe, i Ramowej Dyrektywy Wodnej. Był też aktywnym członkiem grupy roboczej nt. Gospodarki wodnej i zarządzania ryzykiem powodziowym.

Brał udział w pracach Polsko-Ukraińskiej Komisji do spraw Wód Granicznych i grup roboczych:

- Polsko-Ukraińskiej Grupy Roboczej do spraw Planowania Wód Granicznych – Grupa PL
- Polsko-Ukraińskiej Grupy Roboczej do spraw Ochrony Przeciwpowodziowej, Regulacji i Melioracji – Grupa OP.

W 2006 r. kierował projektem „Wdrażanie wybranych elementów planowania gospodarki wodnej według Ramowej Dyrektywy Wodnej 2000/60/WE na bazie doświadczeń ze zlewni Górnej Wisły” Kraków - Lwów, adresowanym do administracji wodnej okręgu lwowskiego i środowisk akademickich we Lwowie.

Angażował się także we współpracę polsko-słowacką, a mianowicie:

- w ramach pracy w RZGW w Krakowie pełnił nadzór w latach 2008-2012 nad pracami Polsko-Słowackiej Komisji do spraw Wód Granicznych i jej grup roboczych oraz Stałej Polsko-Słowackiej Komisji Granicznej,
- sprawował ogólny nadzór nad realizacją projektu pt. "Opracowanie systemu informatycznego PLUSK dla wspólnych polsko-słowackich wód granicznych na potrzeby Ramowej Dyrektywy Wodnej i Dyrektywy Powodziowej" (2009-2011) i brał udział w konferencjach otwierających i zamykających ten projekt w Zakopanem i Podbanske.

Podsumowując, współpraca zagraniczne miała charakter bardziej administracyjny i techniczny niż naukowy.

5. Wkład osiągnięć dr. inż. Jerzego Grela w rozwój dyscypliny naukowej

Z inicjatywy Habilitanta i pod jego redakcją powstał specjalny zeszyt Monografii Komitetu Gospodarki Wodnej PAN (z. 10, 1995), w którym przedstawiono wiele specjalistycznych zagadnień dotyczących historii wezbrań, uwarunkowań hydrologicznych kształtowania się fal w obrębie Krakowa, skutków zalewów historycznych, modelowania oddziaływania obiektów hydrotechnicznych oraz koncepcji technicznych poprawy zabezpieczenia przed powodzią.

Pod kierownictwem Habilitanta została opracowana oryginalna metoda oceny wielokryterialnej wariantów inwestycyjnych, uwzględniająca kryteria powodziowe, społeczne, środowiskowe i techniczne. Do wyboru rozwiązania zastosowano analizę bazującą na 13 wskaźnikach, wykorzystującą wyniki modelowania matematycznego fal powodziowych dla

formułowanych wariantów w porównaniu ze stanem obecnym. Metoda została zastosowana dla głównych dopływów Wisły, a jej rezultaty wykorzystano w Planie Zarządzania Ryzykiem Powodziowym dla dorzecza Wisły. Metoda ta została przedstawiona w trzech artykułach (2014, 2015 i 2017 r.) na przykładzie zlewni Raby i Dunajca. Wkład doświadczonego administratora wód i projektanta do systemu eksperckiego, wsparty metodologią naukową, jest nie do przecenienia. Warto zauważyć, że Habilitant – choć z wykształcenia inżynier, nie ignorował przy tym ocen ekologicznych, a wręcz angażował się w rozwijanie tych metod, m.in. przy ustalaniu tzw. przepływów środowiskowych w rzekach. W ramach projektu zleconego biurowi MGGP S.A. przez KZGW pt. „Wdrożenie metody szacowania przepływów środowiskowych w Polsce” (2017-2018) dokonano weryfikacji i kalibracji metody uproszczonej (Kostrzewy), a następnie, analizą objęto warunki życia i rozwoju ryb oraz makrozoobentosu, zróżnicowane w czterech okresach (bioperiodach) w ciągu roku, w celu wyznaczenia przepływów środowiskowych, które mogłyby stanowić alternatywę dla przepływów nienaruszalnych, powszechnie ustalanych metodą Kostrzewy. Projekt ten pozwolił również opracować i opublikować przez zespół realizujący (MGGP, Uniwersytet Jagielloński, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie i PAN) dwie wartościowe publikacje w wysoko punktowanych czasopismach międzynarodowych – *Ecological Indicator* oraz *Hydrological Earth System Science* (sumaryczny IF = 12,0).

Habilitant był jednym z pomysłodawców spotkania instytucji zainteresowanych budową elektrowni wodnych na karpackich rzekach (głównie Dunajcu) w 2009 r. (RZGW Kraków, RDOŚ Kraków, Regionalna Rada Ochrony Przyrody), którego celem było zachowanie wartości przyrodniczych regionu przy jednoczesnym nie ograniczaniu możliwości rozwoju hydroenergetyki w myśl harmonizacji kilku dyrektyw unijnych – RDW, Dyrektywy powodziowej, Dyrektywy siedliskowej, ptasiej i Dyrektywy w sprawie promocji energii elektrycznej. Z inicjatywy tej powstał podręcznik dla inwestorów energetycznych oraz dla organów wydających i uzgadniających pozwolenia wodnoprawne i decyzje o środowiskowych uwarunkowaniach. W ramach tego opracowania dokonano m. in. oceny potencjału hydroenergetycznego rzek regionu wodnego. Zagadnienia omówione w podręczniku były przedmiotem wystąpienia Habilitanta pt. „Możliwości wykorzystania energetyki wodnej w Małopolsce”, opublikowanego w 2010 r. w Materiałach IX Małopolskiej Konferencji „Odnawialne źródła energii na obszarach wiejskich”, adresowanego do samorządowców i potencjalnych inwestorów.

Wątek energetyki wodnej pojawił się także w projekcie dotyczącym wyznaczania silnie zmienionych i sztucznych części wód realizowanym w latach 2018-2019, gdzie piętrzenia energetyczne były jedną z istotnych zmian morfologicznych cieków, decydujących o ich kwalifikacji do wód silnie zmienionych. Zagadnienia te były przedmiotem publikacji i referatu na XXVIII Ogólnopolskiej Szkole Gospodarki Wodnej w Krakowie, 5-7 listopada 2019 r. nt. „Gospodarka wodna w kontekście rozwoju alternatywnych źródeł energii” 50-lecie Zakładu Gospodarki Wodnej i Systemów Wodno-gospodarczych IMGW PIB.

6. Działalność dydaktyczna, organizacyjna i popularyzatorska

Dr inż. Jerzy Grela nie był zatrudniony na etacie w uczelni wyższej, ale w latach 2009-2012 był wykładowcą i prowadził ćwiczenia na studium podyplomowym „Zastosowanie hydrologii w gospodarce i inżynierii wodnej” w SGGW w Warszawie (przedmioty: „Zagrożenia w gospodarce wodnej” oraz „Wdrażanie Dyrektywy Powodziowej w Polsce), a także w latach 2012-2019 – wykładowcą przedmiotu „Planowanie w gospodarce wodnej” w Uniwersytecie Rolniczym w Krakowie. Na zaproszenie Politechniki Krakowskiej brał również udział w konsultacjach prac studentów studium podyplomowego w Montpellier, na dorocznych warsztatach w Dobczycach (2007 i 2012 r.).

Obok dużego zaangażowania w zagadnienia ochrony przed powodzią w okresie zatrudnienia w IMGW i RZGW, Habilitant był aktywnym członkiem Komitetu Gospodarki Wodnej PAN w latach 1987-2022 i Rady Naukowej IMGW (2003-2021).

Na uwagę zasługuje działalność popularyzatorska Habilitanta jako autora licznych artykułów i członka rady programowej (2003-2022) miesięcznika popularno-naukowego NOT *Aura*.

Za zasługi dr inż. Jerzy Grela został odznaczony m.in. Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski (2011), Odznaką Honoris Gratia Prezydenta Miasta Krakowa (2006), Odznaką Honorową Ministra Środowiska za zasługi dla ochrony środowiska i gospodarki wodnej (2010) i Złotą Odznaką Honorową SITWM (2011).

7. Wniosek końcowy

Na podstawie przedstawionej dokumentacji stwierdzam, że oceniany cykl 15 monotematycznych publikacji pt. „Kształtowanie się powodzi w regionie górnej Wisły oraz dobór i wykorzystanie narzędzi do oceny jej skutków w zadaniach planistycznych i operacyjnym sterowaniu zbiornikami”, jest osiągnięciem naukowym dr. inż. Jerzego Greli, a udokumentowana jego aktywność naukowa wpisuje się w aktualną problematykę inżynierii środowiska, w szczególności – inżynierii wodnej i hydroenergetyki. Analiza udostępnionych informacji pozwala na sformułowanie konkluzji, że dr inż. Jerzy Grela wniósł znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej IŚGiE i spełnia wymagania w zakresie ubiegania się o stopień doktora habilitowanego (Dz. U z 2018 r. poz. 1668). Dlatego wniosek dr. inż. Jerzego Greli, skierowany do Rady Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Warszawskiej przez Radę Doskonałości Naukowej, rekomenduję do dalszych etapów postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

