

RECENZJA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO ORAZ AKTUALNEGO DOROBKU NAUKOWEGO W RAMACH POSTĘPOWANIA HABILITACYJNEGO PANI DR INŻ. IWONY PIŃSKWAR

1. PODSTAWA OPRACOWANIA RECENZJI

Recenzje wykonano na podstawie pisma Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Pana prof. dr hab. inż. Mariusza Sojki, z dnia 19.02.2024 roku oraz umowy o dzieło nr 8/H/2024, z dnia 19.02.2024 roku. Recenzja przedstawia ocenę osiągnięcia naukowego oraz aktualnego dorobku naukowego Pani **dr inż. Iwony Pińskwar (Habilitantka)** w sprawie wszczętego postępowania, dotyczącego nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Recenzję wykonano w oparciu o obowiązującą Ustawę z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1668 z późniejszymi zmianami) oraz w odniesieniu do aktualnych wytycznych Rady Doskonałości Naukowej (RDN).

Podstawę wykonania recenzji stanowiła dokumentacja Habilitantki, przygotowana w formie papierowej oraz tożsamej elektronicznie. Dokumentacja stanowiła wniosek Habilitantki z dnia 22.09.2023 roku o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Tytuł przedstawionego osiągnięcia: „**Zmiany w ekstremach hydroklimatycznych w Polsce**”. Do wniosku dołączono następujące załączniki: Załącznik 1 – Dane wnioskodawcy, Załącznik 2 – Autoreferat, Załącznik 3 – Wykaz osiągnięć naukowych, Załącznik 4 – Oświadczenia o wkładzie merytorycznym w publikacjach stanowiących osiągnięcie naukowe, Załącznik 5 – Wykaz aktywności naukowej, Załącznik 6 – Kopie 10 najważniejszych publikacji, Załącznik 7 – Kopia dyplomu potwierdzającego uzyskanie stopnia doktora. ***Przedstawiona do recenzji dokumentacja jest kompletna, przygotowano ją zgodnie z obowiązującymi wytycznymi oraz wymaganiami formalnymi, dotyczącymi przeprowadzenia postępowania o przyznanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.***

2. SYLWETKA HABILITANTKI

Pani dr inż. Iwona Pińskwar ukończyła studia w 1999 roku na kierunku Ochrona Środowiska, specjalność Ochrona Wód, uzyskując tytuł zawodowy magistra inżyniera. Niestety Habilitantka nie podała nazwy ukończonej Uczelni oraz tematu pracy magisterskiej. W 2009 roku na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu uzyskała stopień doktora w dziedzinie nauk rolniczych w zakresie kształtowania

środowiska przyrodniczego. Tytuł obronionej rozprawy doktorskiej to „*Projekcje zmian w ekstremach opadowych w Polsce*”.

W okresie od 1.09.1999 roku do 28.02.2022 roku Habilitantka pracowała w Instytucie Środowiska Rolniczego i Leśnego Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu, w Pracowni/Zakładzie Klimatu i Zasobów Wodnych. W tym czasie była zatrudniona na stanowisku programisty, asystenta, adiunkta oraz kierownika Zakładu Klimatu i Zasobów Wodnych. W okresie od 1.03.2022 roku do 29.02.2024 roku pracowała na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu, Wydział Inżynierii Środowiska i Inżynierii Mechanicznej, Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej. Była tam zatrudniona na stanowisku adiunkta.

3. OPIS I OCENA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO

3.1. Prace przedstawiające osiągnięcie naukowe

Przedstawione do recenzji w ramach postępowania habilitacyjnego Pani **dr inż. Iwony Pińskwar** osiągnięcie naukowe stanowi jeden cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych. W latach opublikowania poszczególnych artykułów niniejsze czasopisma były ujęte w ówczasie obowiązujących ministerialnych wykazach czasopism punktowanych i recenzowanych materiałów z konferencji. **Stąd przedstawione do recenzji osiągnięcie spełnia wymagania art. 219 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1668 z późniejszymi zmianami) i może stanowić podstawę do przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego.**

Tytuł przedstawionego osiągnięcia naukowego to: „**Zmiany w ekstremach hydro-klimatycznych w Polsce**”. Osiągnięcie obejmuje cykl sześciu powiązanych tematycznie publikacji naukowych:

- **Pińskwar I.**, Choryński A., Graczyk, D., Kundzewicz Z.W. 2019. Observed changes in extreme precipitation in Poland: 1991–2015 versus 1961–1990. *Theoretical and Applied Climatology*, 135, 773–787. (publikacja A1)
- **Pińskwar I.**, Choryński A., Graczyk D., Kundzewicz Z.W. 2019. Observed changes in precipitation totals in Poland. *Geografie*, 124(3), 237-264. (publikacja A2)
- **Pińskwar, I.**, Choryński, A., Kundzewicz, Z.W. 2020. Severe Drought in the Spring of 2020 in Poland - More of the Same? *Agronomy*, 10, 1646. (publikacja A3)
- **Pińskwar, I.** 2022. Complex changes of extreme precipitation in the warming climate of Poland. *International Journal of Climatology*, 42(2), 817–833. (publikacja A4)
- **Pińskwar, I.**, Choryński, A., Graczyk, D. 2023. Risk of Flash Floods in Urban and Rural Municipalities Triggered by Intense Precipitation in Wielkopolska of Poland. *International Journal of Disaster Risk Science*, 14(3), 440–457. (publikacja A5)
- **Pińskwar, I.**, Choryński, A. 2021. Projections of Precipitation Changes in Poland. W: Falarz, M. (red.) *Climate Change in Poland*. Springer Climate. Springer, Cham. 529–544. (publikacja A6)

Tematyka publikacji A1 dotyczyła zmian w przebiegu opadów ekstremalnych na obszarze Polski, pomiędzy okresami 1961-1990 oraz 1991-2015. Tematyka publikacji A2 dotyczyła zmian w przebiegu opadów średnich na obszarze Polski. W ramach publikacji A3 przeprowadzono badania dotyczące suszy. Publikacja A4 opisuje zmiany opadów ekstremalnych w odniesieniu do zmian temperatury. Publikacja A5 dotyczy ryzyka wystąpienia powodzi spowodowanych opadami ekstremalnymi. W pracy A6 dokonano analizy przyszłych zmian w przebiegu opadów atmosferycznych. Wszystkie przedstawione prace opublikowano po 2019 roku. Łączna suma punktów ministerialnych niniejszych publikacji to 470 a sumaryczny Impact Factor to 15,325. Jedna publikacja jest samodzielnego autorstwa (A4), jedna przygotowana w zespole dwuautorskim (A6), dwie prace przygotowano w zespole trzech autorów (A3, A5) a pozostałe w zespołach czteroosobowych. W każdej przedstawionej pracy Habilitantka była pierwszym autorem oraz pełniła funkcję autora korespondującego. Według podpisanych oświadczeń, dotyczących wkładu poszczególnych autorów, Habilitantka w każdym artykule pełniła funkcje autora wiodącego. Jej wkład w przygotowanie poszczególnych publikacji obejmował opracowanie koncepcji i metodyki badań, pozyskanie ogólnodostępnych danych, analizę statystyczną, przygotowanie manuskryptów na wszystkich etapach, to jest od konspektu poprzez korekty po recenzjach do przygotowania ostatecznej wersji do druku. Procentowe wkłady w przygotowanie publikacji od A1 do A6 stanowiły odpowiednio 80%, 80%, 85%, 100%, 80% oraz 90%.

3.2. Opis osiągnięcia naukowego

W ramach przedstawionego osiągnięcia Habilitantka badała zmiany w przebiegu ekstremów hydroklimatycznych, obserwowanych na obszarze Polski. Badania obejmowały wskaźniki opisujące opady maksymalne, średnie, susze meteorologiczne, temperatury oraz wilgotności gleby. Przedstawione w autoreferacie osiągnięcie opisano na podstawie rezultatów badań przedstawionych w publikacjach od A1 do A6.

W pierwszym etapie opisano zmiany w warunkach wilgotnościowych. W ramach tego etapu zaprezentowano wyniki opublikowane w artykułach A3 oraz A2. Na samym początku Habilitantka stwierdziła że wiosenna susza w Polsce w 2020 roku była jedną z najbardziej ekstremalnych, od lat 70-tych XX wieku. Dotkliwość suszy korelowała z wartościami wskaźnika SPEI. Analiza SPEI12, SPEI24 i SPEI30 wykazała ekstremalne warunki suszowe, zwłaszcza w styczniu, lutym i marcu 2020 roku. Kwiecień 2020 był najbardziej suchym miesiącem, z rekordowo niskimi wartościami wskaźników. Wartości poniżej -2,0, wskazujące na głęboką suszę, występowały głównie w kwietniu i maju 2020 roku. Test Mann-Kendall wykazał istotne tendencje spadkowe dla większości badanych skal czasowych SPEI, świadczące o wzrastającym ryzyku susz. Tendencje spadkowe dotyczyły zarówno krótszych (SPEI12) jak i dłuższych (SPEI24, SPEI30) okresów, co sugeruje trwający problem susz w Polsce. Kolejno Habilitantka stwierdziła że tendencje spadkowe w SPEI wynikają z wzrostu ewapotranspiracji, w przypadku trzech analizowanych stacjach, to jest Poznań, Warszawa, Kalisz gdzie również zaobserwowano istotnie

statystyczny wzrost parowania. Habilitantka stwierdziła że sumy opadów wzrastały dla Poznania i Warszawy, malejąc jednocześnie dla Kalisza, ale wszystkie te zmiany były nieistotne statystycznie. Wskazała że największe wartości rocznej ewapotranspiracji wystąpiły podczas susz w latach 2015, 2018, 2019. To również okresy, gdzie stwierdzono minimalne sumy opadów. Na przykład, dla Kalisza, maksymalną ewapotranspirację stwierdzono w 2015 roku (861 mm) przy minimalnej sumie opadów 259 mm, co stanowi najniższą sumę roczną od 1951 roku na polskich stacjach. Kolejno Habilitantka przebieg suszy meteorologicznej odniosła do uwilgotnienia gleby. Analiza przeprowadzona dzięki pozyskanym danym z NASA GES DISC wykazała malejącą tendencję wilgotności na różnych głębokościach gleby (0-10 cm, 10-40 cm, 40-100 cm, 100-200 cm). Habilitantka stwierdziła że najpłytsza warstwa (0-10 cm) była najbardziej podatna na utratę wilgotności. Ponadto głębsze warstwy (10-40 cm) również wykazywały niskie uwilgotnienie w sezonie letnim. W głębokich warstwach (40-100 cm, 100-200 cm) zaobserwowano znaczne niedobory wilgotności w latach suchych. Kolejno Habilitantka stwierdziła że coraz częstsze susze w Polsce wynikają z suchych i ciepłych okresów letnich oraz ogólnego wzrostu temperatur przez cały rok. Wykazała że zmiany w sumach opadów na 45 stacjach w Polsce w latach 1961–1990 i 1991–2017 posiadają istotne przesunięcia w średnich wartościach indeksów opadów, szczególnie dla stacji z rocznym średnim opadem poniżej 800 mm. Ponadto statystycznie istotne zmiany zaobserwowano w sumie opadów rocznych, intensywności opadów (SDII), sumie opadów wiosennych i miesięcznych, gdzie w lutym, marcu, lipcu, wrześniu, październiku były to wzrosty, a dla czerwca, sierpnia, listopada i grudnia spadki wartości. Następnie Habilitantka wykazała że badania przestrzenne dla stacji wykazały istotne statystycznie zmiany głównie w sumie opadów zimowych, liczbie dni z opadem ≥ 1 mm i sumie opadów letnich, z dominującymi wzrostami w tych kategoriach. Miesięczne sumy opadów wykazywały istotne zmiany przede wszystkim w listopadzie, grudniu, styczniu i lipcu, gdzie dominowały spadki w listopadzie i grudniu oraz wzrosty w styczniu i lipcu. Następnie Habilitantka stwierdziła że analiza zmian w opadach wykazała nieznaczny spadek liczby dni wilgotnych, głównie w Polsce środkowej i południowej. Wartość SDII wzrosła o 2,5%, sugerując zwiększenie intensywności opadów w dniach wilgotnych. Stosunek opadów ciepłej do zimowej pory roku zmniejszył się nieznacznie statystycznie (-1,9%), z większym wzrostem opadów zimowych (1,5%) niż letnich (1,3%). Sezonowo większa ilość opadów zimą, wiosną i jesienią, a mniejsza latem. Polska środkowa i północna doświadczyły wilgotniejszej zimy, większych opadów wiosną (z wyjątkiem dorzecza górnej i środkowej Odry) oraz mniejszych opadów letnich, zwłaszcza na wschodzie i południu kraju. Wzrosty miesięcznych sum opadów zaznaczyły się głównie w styczniu, lutym, marcu, maju, lipcu, wrześniu i październiku, podczas gdy spadki wystąpiły w kwietniu, czerwcu, sierpniu, listopadzie i grudniu. Kolejno Habilitantka stwierdziła że analizy opadów wykazały rosnące wartości w półroczu chłodnym, ale ocieplenie klimatu zmniejsza opady śniegu i pokrywę śnieżną, utrudniając retencję wody na wiosnę co zwiększa ryzyko niedoboru wody w okresie wegetacyjnym. Nawet wzrost opadów w ciepłym półroczu może być niewystarczający przy wysokiej

ewapotranspiracji, zaostrzając problemy z dostępem do wody. Analiza wskaźnika maksymalnego okresu suchego potwierdza jego wydłużenie się, co może prowadzić do poważniejszych problemów z dostępem do wody.

W kolejnym etapie opisu osiągnięcia naukowego przedstawiono zmiany w opadach ekstremalnych. Dokonano tego na podstawie wyników badań opublikowanych w artykułach A1 oraz A4. W ramach pozycji A1 analizowano zmiany w intensywności opadów w Polsce pomiędzy latami 1961–1990 a 1991–2015 dla 46 stacji. Habilitantka stwierdziła wzrost liczby rekordowo wysokich wartości opadów, zwłaszcza po 1990 roku. Maksymalne opady dobowe były częstsze w drugim okresie na większości stacji, podobnie jak maksymalne sumy 5-dobowe i miesięczne opady. Następnie Habilitantka na podstawie analizy przestrzennej stwierdziła że zmiany w opadach ekstremalnych dla badanych stacji były głównie nieistotne statystycznie. Stwierdziła wzrost maksymalnych opadów dobowych w półroczu ciepłym na większości stacjach. W półroczu zimowym zmniejszyły się one na zachodzie Polski, zwiększając się na południu i północy kraju. Maksymalne opady dobowe w okresie ciepłym wzrosły w południowo-wschodniej Polsce, na wybrzeżu i częściowo na zachodzie. Analiza sum opadów długoterminowych wykazała wzrosty dla 35 z 46 stacji, zwłaszcza na południu i wschodzie Polski oraz na wybrzeżu. Ponadto stwierdzono że miesięczne sumy opadów wykazywały podobne wzorce zmian, z malejącą tendencją dla 10 stacji, ale ogólny wzrost na znacznym obszarze Polski. Następnie Habilitantka stwierdziła że liczba dni z intensywnymi opadami (10 mm) wzrosła szczególnie na północnym zachodzie, w środkowej i południowo-wschodniej Polsce, natomiast spadła głównie na południowym-zachodzie. Zmiany dla opadów powyżej 20 mm wykazały podobny rozkład przestrzenny, z wyższym wzrostem procentowym, jednak zwiększenie dni z opadem powyżej 20 mm było bardziej widoczne niż obserwowane spadki. Kolejno Habilitantka wykazała że średnia procentowa zmiana dla większości wskaźników opadów w Polsce dla okresu 1991-2015, w odniesieniu do lat 1961–1990 była nieistotna statystycznie, z wyjątkiem malejącej tendencji dla maksymalnej sumy opadów dobowych zimą. Jednak liczba dni z opadami powyżej 10 mm/dobę nie wykazywała istotnych zmian, podczas gdy pozostałe indeksy, takie jak maksymalny opad dobowy, maksymalna suma 5-dobowa, maksymalna suma miesięczna oraz liczba dni z opadami powyżej 20 mm, odnotowały rosnącą tendencję w ciągu ostatnich 25 lat (1991–2015). Kolejno Habilitantka zaprezentowała wyniki dotyczące analizy zmian dalszych wskaźników opadów ekstremalnych w Polsce dla 36 stacji, w okresie 1959-2018, opisanych w publikacji A4. Na podstawie przeprowadzonych badań wykazała wzrost liczby dni z intensywnymi opadami, zwłaszcza dla progów 10, 20 i 30 mm, szczególnie w marcu i we wrześniu. Stwierdziła że skrócenie okresu powtarzalności 2-, 5-, 10- i 15 lat maksymalnych opadów dobowych zostało zauważone w ostatnich 30 latach, zwłaszcza dla progów 2- i 15-letnich. Ekstremalne opady jesienne są obecnie częstsze dla wszystkich progów, podobnie jak opady wiosenne dla progów 2-, 5- i 10-letnich. Zimą opady o dłuższym okresie powtarzalności (10- i 15-letnim) występują częściej, podczas gdy opady o krótszym okresie (2- i 5-letnim) są rzadsze. W lecie dla wszystkich progów stwierdzono mniej lub tyle samo dni z intensywnymi opadami.

W analizie sezonowości zauważono najwięcej zmian dla jesieni, gdzie opady ekstremalne z krótszym okresem powtarzalności występują głównie na północy, w części centralnej i na południowym wschodzie. Ogólnie, liczba stacji ze skróconymi okresami powtarzalności zmalała, szczególnie dla całego roku i lata. Na samym końcu Habilitantka stwierdziła że analizując sezony wystąpienia maksymalnych opadów rocznych, w latach 1959–1988 oraz 1989–2018, obserwuje się istotne zmiany (pozycja A4). Stwierdzono spadek liczby letnich maksimów o prawie 7%, przenosząc ich udział na jesień i wiosnę. Jesienne zjawiska wzrosły o 25%, osiągając 194 przypadki, a wiosenne o 6%, osiągając 147 przypadków. Pomimo iż udział maksimów zimowych był niewielki, wzrósł niemal dwukrotnie, z 10 do 19 przypadków, podkreślając ewolucję sezonowego rozkładu opadów ekstremalnych.

Kolejno Habilitantka opisała wpływ ocieplenia klimatu na wrażliwość kształtowania opadów ekstremalnych. Zakres danych obejmował dwa okresy, to jest 1959-1988 oraz 1989-2018. Dokonano tego na podstawie wyników przedstawionych w publikacji A4. W ramach tego etapu analizowano przekroczenia wartości 95-tego i 99-tego percentyla opadów powyżej 1 mm dla okresu 1971–2000. Skoncentrowano się także na średnich temperaturach dobowych powyżej 5°C dla 31 stacji, uwzględniając dwie metody analizy: z jednym stałym progiem i zmiennymi percentylami dla różnych zakresów temperatur. Habilitantka wykazała że przekroczenia 95-tego percentyla opadów dla stałego progów charakteryzują się nieznacznym spadkiem zdarzeń w drugim okresie (1989–2018), w porównaniu z pierwszym (1959–1988). Przesunięcie zjawisk z temperatur zimniejszych do cieplejszych było widoczne, ze zmniejszeniem wystąpień dla zakresów od 5,0 do 19,0°C i zwiększeniem dla temperatur powyżej 19,0°C. Liczba przekroczeń 99-tego percentyla wzrosła o ponad 5%, a rozkład obserwacji odzwierciedlał przesunięcie ku temperaturom wyższym. W drugim podejściu analizowano progowe wartości 95-tego i 99-tego percentyla opadów, w zależności od zakresów temperatur od 5°C do 19°C oraz powyżej 19°C, dla okresu referencyjnego 1971–2000. Habilitantka wykazała że liczba dni z opadami powyżej tych progów była niższa o 6,8% i 4,3% niż w latach 1959–1988, z wyjątkiem zakresu powyżej 19°C, gdzie znacznie wzrosła, zwłaszcza dla progów 95-tego i 99-tego percentyla. Analiza wykazała tendencję rosnącą wartości progowych percentyli wraz ze wzrostem temperatury. Porównanie sum opadów powyżej założonych progów pomiędzy dwoma okresami wykazało mniejszą ilość opadów dla niższego percentyla i większą dla wyższego, wraz ze wzrostem średniej intensywności, szczególnie dla zakresu 15–17°C w okresie 1989–2018, podczas gdy wcześniejszy okres 1959–1988 charakteryzował się najwyższą intensywnością w zakresie 17–19°C i powyżej 19°C. Kolejno Habilitantka stwierdziła że współczynnik skalujący był najwyższy w zakresie od 5 do 18°C, wynosząc 5,26%/°C dla lat 1959–1988 i 6,06%/°C dla lat 1989–2018, przy czym dla wszystkich zakresów współczynnik był wyższy w drugim okresie. Analiza dla poszczególnych stacji i okresów wykazała, że w 12 przypadkach współczynnik skalujący zmalał, a dla 19 wzrósł. Wartości przekraczające współczynnik Clausiusa-Clapeyrona (~7%/°C) odnotowano na 6 stacjach w pierwszym okresie oraz na 10 w drugim, z pięcioma stacjami przekraczającymi 9%/°C. W całym okresie 1959–2018 współczynniki

skalowania utrzymywały się poniżej 7%/°C na 24 stacjach, a przekraczały tę wartość na 7 stacjach, z najwyższym wynikiem (8,89) dla Wrocławia. Zaobserwowano wzrost współczynników skalowania dla centralnej i zachodniej Polski. W ramach opisywanego etapu badań Habilitantka analizowała również zależności pomiędzy czterema wskaźnikami opadów a średnią roczną temperaturą dla 28 stacji w latach 1971–2018. W przypadku rocznych sum opadów stwierdzono 23 korelacje ujemne i 5 dodatnich, natomiast dla rocznych maksymalnych opadów dobowych i liczby dni z opadem powyżej 10 mm zaobserwowano 21 korelacji ujemnych i 7 dodatnich. W związku z SDII od temperatury rocznej zanotowano więcej korelacji dodatnich (16) niż w przypadku pozostałych wskaźników, przy 12 korelacjach ujemnych. Przestrzenny obraz korelacji ukazał dominację korelacji ujemnych w Polsce zachodniej i centralnej, natomiast większość korelacji dodatnich ogranicza się do Polski wschodniej, z wyjątkiem dodatnich korelacji z SDII w zachodniej części Polski. Na samym końcu Habilitantka stwierdziła że korelacja pomiędzy czterema wskaźnikami opadów rocznych a średnią roczną temperaturą punktu rosy były głównie pozytywne. Ponadto przestrzenny obraz korelacji jest spójny, z dominacją dodatnich korelacji w południowej Polsce i ujemnych na północy, jedynie maksymalne opady dobowe wykazują ujemne korelacje w południowo-zachodniej części kraju.

W kolejnym etapie badań Habilitantka opisała zmiany ryzyka gwałtownych powodzi wywołanych intensywnymi opadami atmosferycznymi. Opisu dokonano w oparciu o wyniki badań przedstawionych w publikacji A5. Badania przeprowadzono na podstawie danych opisujących interwencje Państwowej Straży Pożarnej w latach 2010-2021 w Wielkopolsce oraz przebiegu opadów dobowych na 90 stacjach opadowych. Wyznaczono miarodajny dystans od stacji do miejsca interwencji na poziomie nieprzekraczającym 20 km. Habilitantka stwierdziła że w okresie analizy, spośród 17 793 interwencji Państwowej Straży Pożarnej w Wielkopolsce, ponad jedna czwarta przypadła na rok 2010. Najniższą liczbę interwencji odnotowano w bardzo suchym 2015 roku. Ponadto największą liczbę interwencji w jednym dniu (530) stwierdzono 24 lipca 2010 roku, co stanowiło blisko 3% wszystkich interwencji w latach 2010-2021. Habilitantka wykazała że w tym dniu maksymalny opad dobowy wyniósł 59,5 mm. Kolejno stwierdzono że w 2021 roku wystąpiły trzy najwyższe dzienne liczby interwencji w odniesieniu do jednej stacji. Największa liczba interwencji (99) wystąpiła wokół stacji Sobótka 9 lipca, gdzie opady dobowe wyniosły 18,8 mm. Druga najwyższa liczba interwencji (85) miała miejsce 22 czerwca w Gruszczyźnie pod Poznaniem, gdzie opady dobowe osiągnęły 136,9 mm w wyniku burzy trwającej około 2 godziny. Trzeci rekordowy dzień również przypadł na 22 czerwca w Poznaniu, gdzie opady dobowe wyniosły 79,4 mm. Wszystkie te wydarzenia były związane z gęsto zaludnionym i zurbanizowanym krajobrazem o dużym udziale powierzchni nieprzepuszczalnych. Przeprowadzone analizy pozwoliły Habilitantce stwierdzić że przestrzenne rozmieszczenie interwencji w badanym okresie w miastach i gminach województwa wielkopolskiego pokrywa się głównie z obszarami gęsto zaludnionymi. Jest to szczególnie widoczne w Poznaniu, gdzie odnotowano 1139 interwencji. Proporcjonalnie najwięcej interwencji na 10 000

mieszkańców doświadczają mniejsze miasta, osiągając ponad 80 interwencji w miejscowościach o wielkości od 15 000 do 25 000 mieszkańców. Gęsta zabudowa, budynki wielomieszaniowe i duże obszary nieprzepuszczalne zwiększają takie ryzyko, zwłaszcza w mniejszych miejscowościach. W obszarach wiejskich ryzyko jest niższe, ale liczba interwencji rośnie wraz z gęstością zaludnienia, szczególnie w gminach wiejskich sąsiadujących z Poznaniem, gdzie gęstość zaludnienia i liczba interwencji na km² są wyższe niż na obszarach bardziej rozproszonych. Kolejno Habilitantka stwierdziła że w okresie 2010-2021 w Wielkopolsce różnice w występowaniu ekstremalnych opadów były znaczne między gminami. Najmniej narażonym obszarem był północno-wschodni, a najbardziej północno-zachodni. Środkowa i południowo-zachodnia część województwa miały najwyższe wartości z liczbą dni z opadami 20, 30 i 40 mm, natomiast ekstremalne opady powyżej 50 mm występowały przede wszystkim w zachodniej części. Analiza trendów wskazała na niewielkie lub brak zmian w przebiegu charakterystyk opadów ekstremalnych. Jednakże ostatnie lata charakteryzują się większą liczbą dni z ekstremalnymi opadami. Na samym końcu opracowano model wielokrotnej regresji liniowej do identyfikacji ryzyka związanego z opadami ekstremalnymi. Podczas opracowania uwzględniono 14 zmiennych predykcyjnych. Model opracowano dla różnych wielkości jednostek osadniczych. Wykazano iż gęstość zaludnienia na km² była kluczowym czynnikiem kształtującym ryzyko interwencji, a proporcja zwartej zabudowy zajmowała drugie miejsce. Dodatkowo, obecność infrastruktury i odległość od jednostki PSP miały znaczenie, zwłaszcza w kontekście interwencji na obszarach wiejskich i powiecie poznańskim. W miastach istotny wpływ miały ekstremalne opady, zazwyczaj wywołujące interwencje, zwłaszcza na obszarach o mniej gęstej zabudowie wiejskiej. W miastach i powiecie poznańskim interwencje były skorelowane z opadami o niższych wartościach, np. 40 mm i 30 mm odpowiednio, co sugeruje wpływ gęstości zabudowy na reakcję na opady.

W ostatnim etapie Habilitantka opisała badania dotyczące projekcji przyszłych zmian w ekstremach opadowych. Opisu dokonano na podstawie wyników opublikowanych w pracy A6. W analizie wykorzystano wyniki symulacji ośmiu modeli regionalnych, dla dwóch reprezentatywnych ścieżek atmosferycznej koncentracji gazów cieplarnianych: RCP4,5 i RCP8,5. Analizy przeprowadzono dla dwóch horyzontów czasowych: bliskiej przyszłości 2021-2050 oraz dalekiej przyszłości 2071-2100 a także dla okresu referencyjnego stanowiący przeszły 1971-2000. Badania przeprowadzono przy wykorzystaniu wskaźników takich jak: sumy roczne opadów, maksymalna suma dobową, maksymalna suma 3-dobowa oraz liczba trzydniowych sum dobowych, przekraczających 50 mm, najdłuższy okres wilgotny z opadem powyżej 1 mm (CWD) i liczba okresów wilgotnych trwających dłużej niż 5 dni, SDII, najdłuższy okres suchy (z opadem poniżej 1 mm; CDD), liczba dni suchych (poniżej 1 mm) i jednocześnie gorących (z temperaturą powyżej 30°C) oraz liczba dni z intensywnymi opadami przekraczającymi 20 mm na dobę. Na podstawie przeprowadzonej analizy Habilitantka stwierdziła że projekcja przyszłych zmian opadów wykazuje wzrost większości badanych wskaźników, w tym średnich rocznych sum opadów i opadów intensywnych, przy czym dotyczy to także

niedoborów opadów. Prognozy sugerują, że te zmiany będą bardziej znaczące dla wyższej emisji gazów cieplarnianych (RCP8,5) i dłuższego horyzontu czasowego (2071-2100). Habilitantka stwierdziła również że projekcje modeli klimatycznych wskazują na wzrost średniej rocznej sumy opadów w całym kraju. W bliskiej przyszłości opady mogą zwiększyć się o 25–50 mm (RCP4,5) lub więcej (RCP8,5), a w dalszej perspektywie wzrost ten będzie jeszcze bardziej zauważalny, przekraczając nawet 150 mm w różnych regionach Polski (RCP8,5). Ponadto Habilitantka wskazuje na zmiany w przebiegu najdłuższych okresów wilgotnych, które mogą być zróżnicowane przestrzennie. Okres ten może skrócić się o ok. 2,5 dnia w południowo-wschodniej Polsce oraz w dorzeczu górnej Odry, podczas gdy wydłuży się o ok. 5 dni na wschodzie kraju w dalekiej przyszłości. Prognozuje się również wzrost liczby okresów wilgotnych trwających ponad pięć dni na większości obszaru Polski, szczególnie we wschodniej części, z wyjątkiem zachodu i południowo-wschodniej Polski, gdzie może być ich mniej. Habilitantka wskazała również że średnia intensywność opadów (SDII) może wzrosnąć o 0,25–0,5 mm w bliższej przyszłości, a dla RCP4,5 o ok. 0,5 mm i dla RCP8,5 nawet o 1 mm w południowej części Polski. Ponadto stwierdziła że najwyższa 3-dniowa suma opadów może wzrosnąć o dodatkowe 50 mm na większości obszaru, a pod koniec wieku nawet o 75–100 mm dla RCP8,5. Równocześnie przewiduje się więcej okresów 3-dniowych z opadem przekraczającym 50 mm, zwłaszcza na południu Polski, gdzie do końca XXI wieku może ich przybyć nawet o 75-100. Ponadto prognozuje się że w przyszłości będzie coraz więcej dni, w których dobową sumę opadów przekroczy 20 mm. Habilitantka podkreśliła również że w przyszłości mogą się nasilić okresy suche i gorące, przy czym najdłuższy okres suchy (CDD) może wydłużyć się średnio o 5 dni, zwłaszcza we wschodniej Polsce, i skrócić o 7 dni w części zachodniej, a najdłuższy okres suchy i gorący może wydłużyć się o 3–7 dni, a na wschodzie kraju nawet do 12 dni pod koniec XXI wieku dla RCP8,5, co sugeruje znaczne wydłużenie się fal suchych i gorących.

Na zakończenie opisu osiągnięcia naukowego Habilitantka dokonała podsumowania najważniejszych wyników badań. Stwierdziła że susza wiosenna 2020 roku była jedną z najdotkliwszych od pięciu dekad, a przyszłe tendencje wskazują na potencjalne nasilenie okresów suchej i gorącej pogody. Postępujące ocieplenie klimatu wywołuje wzrost opadów bardziej ekstremalnych, co wymaga lepszej adaptacji i zarządzania zasobami wodnymi, zwłaszcza w obszarach gęsto zaludnionych. Podkreśliła że w ciągu ostatnich 25 lat wskaźniki dotyczące opadów ekstremalnych wzrosły w porównaniu z poprzednim okresem, co sugeruje zwiększenie ekstremalnych zjawisk wraz z ociepleniem klimatu. Opady intensywne występują częściej jesienią, wiosną i zimą, co stwarza wyzwanie dla adaptacji do zmian klimatycznych. Liczba dni z opadami powyżej określonych percentyli zmienia się, a średnia intensywność wzrasta. Wrażliwość opadów na wzrost temperatury oraz wzrost opadów bardziej ekstremalnych wskazują na potrzebę podejmowania działań adaptacyjnych. Podkreśliła również że oprócz zmian klimatycznych, czynnikiem istotnie wpływającym na zwiększenie ryzyka występowania gwałtownych powodzi i podtopień ma ciągle postępująca urbanizacja, odzwierciedlająca się uszczelnieniem

powierzchni. Dlatego należy wspierać społeczności lokalne, decydentów, aby można było rozwinąć lepsze zdolności do radzenia sobie ze zwiększoną ilości wód opadowych.

3.2. Ocena osiągnięcia naukowego

Habilitantka w ramach swoich badań dokonała analiz skupiających się głównie na zmianach w ekstremach opadowych. Z całą pewnością należy podkreślić iż przeprowadzone badania oraz przedstawione rezultaty są bardzo wartościowe oraz stanowią istotny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo oraz energetyka. Uzyskane przez Habilitantkę wyniki mogą znaleźć szerokie zastosowanie w bardzo wielu aspektach kształtowania środowiska. Przede wszystkim przedstawione wyniki badań mogą być pomocne dla praktyków oraz inżynierów w zrozumieniu przebiegu zmian opadów ekstremalnych oraz wykorzystaniu tej wiedzy dla projektowania infrastruktury technicznej, odpornej na potencjalne zmiany klimatu. Opisane przez Habilitantkę rezultaty pozwalają na lepsze rozeznanie zmian w charakterystykach opadów ekstremalnych, co jest kluczowe dla skutecznego zarządzania ryzykiem związanym z katastrofami naturalnymi, takimi jak gwałtowne susze czy powodzie. Przedstawione przez Habilitantkę wyniki mogą być również implikowane w szeroko rozumianym zarządzaniu zasobami wodnymi ponieważ zmiany w charakterystykach ekstremów opadów mają bezpośredni wpływ na zasoby wodne, w tym zasoby dyspozycyjne. Ponadto wyniki badań Habilitantki mogą być przedmiotem zainteresowania wszystkich jednostek zajmującymi się ochroną środowiska ponieważ zmiany w ekstremach opadowych mogą wpływać na ekosystemy lądowe oraz wodne, prowadząc do zmian w strukturze tych ekosystemów. Mając to na uwadze należy jednoznacznie podkreślić iż w opinii Recenzenta przedstawione badania są bardzo cenne, posiadają charakter interdyscyplinarny oraz wnoszą istotny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

Podczas szczegółowego studiowania autoreferatu Habilitantki oraz publikacji A1-A6, przedstawiające uzyskane rezultaty w ramach osiągnięć, pojawiły się jednak pewne uwagi oraz zapytania, dotyczące zarówno kwestii merytorycznych jak i edycyjno-technicznych. Przede wszystkim, w opinii Recenzenta tytuł osiągnięcia nie dotyczy zmian w ekstremach hydro-klimatycznych lecz tylko klimatycznych. Nie licząc uwilgotnienia gleby, Habilitantka w badaniach skupiała się tylko na wskaźnikach opadowych oraz suszy meteorologicznej. Słowo „hydro” może sugerować że analizowane są również ekstrema hydrologiczne, takie jak wezbrania oraz niżówki, czym Habilitantka się nie zajmowała. Co prawda tytuł publikacji A5 może wskazywać że w jednym z etapów badała szybkie powodzie miejskie jednakże w ocenie Recenzenta tytuł niniejszej publikacji nie do końca koresponduje z opisanymi tam analizami. Habilitantka nie opisuje tam przebiegu powodzi miejskich spowodowanych opadami ekstremalnymi lecz skupia się na interwencjach odpowiedzialnych służb spowodowanych takimi opadami. Z treści publikacji A5 wynika iż Habilitantka wszystkie interwencje przypisuje powodziom miejskim. Stąd powstaje pytanie, czy aby na pewno wszystkie zgłoszenia analizowane w niniejszej

pracy właśnie dotyczyły tych zjawisk. Należy wziąć pod uwagę to że potencjalne zgłoszenia mogły wynikać z innych zdarzeń spowodowanych wystąpieniem opadów ekstremalnych, np. powalone drzewa, uszkodzone elementy infrastruktury technicznej oraz inne. Stąd pytanie, czy Habilitantka w czasie badań dokonała weryfikacji omawianych zgłoszeń. Niestety w ramach publikacji A5 brak jest takiej informacji. Pewną niedosięgięcią w przedstawionym opisie osiągnięcia naukowego jest brak postawionych przez Habilitantkę hipotez badawczych. Stanowią one istotny aspekt pracy naukowej ponieważ wskazują główne kierunki badawcze. Generalnie w literaturze można znaleźć wiele badań dotyczących zmian w ekstremach meteorologicznych na obszarze Polski. Z całą pewnością stwierdza się że badania przeprowadzone przez Habilitantkę są innowacyjne oraz pozwalają na pozyskanie nowej wiedzy, niemniej należało podkreślić jakie dokładnie aspekty badano oraz weryfikowano na tle wykonanych w przeszłości analiz przez innych autorów. Niestety nie przedstawiono hipotez badawczych zarówno w autoreferacie jak i w publikacjach zgłaszanych jako osiągnięcie. W autoreferacie można było również dołączyć osobny rozdział gdzie Habilitantka opisuje obszar badawczy. Z dołączonych publikacji jasno wynika iż jest to region całej Polski, niemniej taka informacja w autoreferacie pozwoliłaby na stworzenie spójnej całości. Według subiektywnej oceny Recenzenta uważa się że dosyć istotnym brakiem w przedstawionym do oceny autoreferacie jest brak rozdziału przedstawiającego metodologię badań. Habilitantka stosuje bardzo wiele wskaźników opisujących przede wszystkim charakterystyki ekstremów opadowych, czy też przebieg suszy meteorologicznej. W pracach A1-A6 metodyka jest przedstawiona ale bez szczegółów dla stosowanych narzędzi obliczeniowych. Oczywiście mogło to wynikać z ograniczeń redakcyjnych czasopism. Niemniej Habilitantka mogła w autoreferacie dokonać szczegółowego opisu narzędzi obliczeniowych chociażby za pomocą formuł. W ramach swoich badań Habilitantka badała trendy charakterystyk ekstremów opadowych, stosując test Manna-Kendalla (MK). Powstaje pytanie czy uwzględniano autokorelacje zachodzące w badanych seriach i dlaczego nie zastosowano zmodyfikowanego testu MK, uwzględniającego poprawkę na autokorelację. Jest to o tyle istotne ponieważ ewentualnie występujące autokorelacje mogą wpływać na finalne wnioski dotyczące istotności trendów. Ponadto obliczenia statystyczne Habilitantka w większości przypadków wykonuje dla dwóch poziomów istotności, to jest 0,05 oraz 0,1. W opinii Recenzenta Habilitantka powinna raczej unikać przedstawiania wyników dla dwóch poziomów ponieważ może to zwiększyć ryzyko błędów statystycznych oraz powodować brak jednoznaczności interpretacji wyników. Ponieważ badania Habilitantki skupiały się głównie na wskaźnikach ekstremów klimatycznych, powstaje pytanie czy analizy dotyczące opadów średnich stanowią istotny element przedstawionego osiągnięcia. W opinii Recenzenta opady średnie oraz ekstremalne stanowią dwa różne obszary badawcze, przede wszystkim ze względu na ich charakter oraz zróżnicowane oddziaływanie na środowisko oraz społeczeństwo. Stąd według Recenzenta analizy dotyczące opadów średnich nie wpisują się w tematykę badanych przez Habilitantkę ekstremów klimatycznych. Wyłączenie tego etapu z przedstawionego opisu w żaden sposób nie wpłynęłyby na bardzo wysoką jakość merytoryczną przedstawionego osiągnięcia.

Ponieważ Habilitantka dysponowała bardzo bogatym materiałem badawczym, wg Recenzenta przeprowadzone analizy można było uzupełnić o badania najlepiej dopasowanych rozkładów prawdopodobieństwa do określania wysokości opadów maksymalnych prawdopodobnych (tzw. opady projektowe) na obszarze całej Polski. Odgrywają one bardzo ważne znaczenie, zwłaszcza w hydrologii inżynierskiej, przy modelowaniu opad-odpływ. Na podstawie zmian postaci rozkładów prawdopodobieństwa, spowodowanych potencjalnymi zmianami klimatycznymi, można było wykazać zmiany w wysokości opadów projektowych, co wpływa bezpośrednio na hydrogramy wezbrań. Bardzo interesującymi mogły by być również badania w których Habilitantka mogłaby ocenić wpływ obserwowanych zmian czynników klimatycznych na kształtowanie zasobów wodnych. Przykładowo, poprzez proste analizy korelacji pomiędzy wskaźnikami SPEI oraz standaryzowanymi wskaźnikami odpływu. Wówczas można byłoby odpowiedzieć na pytanie jaki wpływ ma susza meteorologiczna na przebieg suszy hydrologicznej. W podsumowaniu Habilitantka mogła również zamieścić informacje na temat dalszych badań dotyczących podjętej tematyki. Należało również wyraźnie podkreślić jaki jest wkład w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Oczywiście uzyskane rezultaty wyraźnie o tym świadczą niemniej należało je szczegółowo wyartykułować.

Habilitantka swoje osiągnięcie naukowe przedstawiła w ramach sześciu publikacji naukowych, o punktacji ministerialnej od 20 do 140 pkt. Czasopisma dla publikacji od A1 do A5 posiadają współczynnik wpływu Impact Factor co świadczy o ich renomie. W przypadku prac wieluautorskich w każdym przypadku była pierwszym autorem oraz pełniła rolę autora korespondującego. Ponadto na podstawie dołączonych oświadczeń z całą pewnością można stwierdzić iż w każdej z przedstawionych prac była liderem zespołu. Należy również podkreślić iż w najwyższej punktowanej pracy, zarówno pod kątem punktów ministerialnych oraz współczynnika Impact Factor (publikacja A4) Habilitantka jest samodzielnym autorem. Podkreśla to jej umiejętności w przygotowaniu manuskryptów artykułów naukowych oraz publikowania w bardzo prestiżowych czasopismach naukowych, co jest bardzo pożądaną cechą wśród tzw. samodzielnym pracowników naukowych. Ponadto w przypadku publikowania wyników badań w czasopismach ze współczynnikiem Impact Factor, praktycznie zawsze konieczne jest zdefiniowanie nowości w przeprowadzonych badaniach, a artykuły przed opublikowaniem przechodzą bardzo szczegółowe recenzje. To wszystko podkreśla bardzo wysoki poziom naukowy, innowacyjność badań Habilitantki oraz ich wkład do dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Niewątpliwie bardzo mocną stroną opisanych badań jest to iż Habilitantka podczas analiz wykorzystwała bardzo szerokie spektrum wskaźników charakteryzujących przebieg ekstremów klimatycznych. Jest to bardzo istotne ponieważ badane zdarzenia mogły mieć różne przyczyny kształtujące ich przebieg, stąd różnorodność wskaźników umożliwiło Habilitantce ich lepsze zrozumienie oraz zróżnicowanie. Z całą pewnością tak szeroka liczba analizowanych wskaźników umożliwiła Habilitantce bardziej kompletną analizę, co w konsekwencji pozwoliło na bardziej wiarygodne wnioski. Na szczególną uwagę zasługuje

wykorzystanie przez Habilitantkę standaryzowanego wskaźnika opadów i parowania (SPEI) do opisu przebiegu suszy meteorologicznej na obszarze Polski. Jego zastosowanie wymaga dosyć złożonych analiz dotyczących ewapotranspiracji. Generalnie zjawisko to jest bardzo złożone i wymaga uwzględnienia takich czynników jak temperatura, wilgotność powietrza, prędkość wiatru, nasłonecznienie, pokrycie szatą roślinną itp. W bardzo wielu opracowaniach naukowych wielkość parowania jest szacowana za pomocą uproszczonych wzorów, gdzie parowanie jest uzależnione tylko od temperatury. Habilitantka w swoich badaniach zastosowała podejścia obliczeniowe, uwzględniające szereg czynników kształtujące parowanie. Dzięki temu rezultaty dotyczące przebiegu suszy meteorologicznej można traktować jako wiarygodne. Generalnie podkreśla to wiedzę Habilitantki oraz jej zrozumienie procesów klimatycznych wpływających na susze meteorologiczne. Niewątpliwie bardzo ważnym aspektem badań Habilitantki było również uwzględnienie zmian uwilgotnienia podłoża glebowego, spowodowanych suszą meteorologiczną. Badania takie są bardzo istotne ponieważ mogą dostarczać informacji na temat zmian klimatu oraz umożliwiają podejmowanie decyzji dotyczących doboru upraw czy też stosowania zabiegów nawodnień. Badania przeprowadzone przez Habilitantkę obejmowały wykorzystanie technik satelitarnych. Należy podkreślić iż pomimo tego że pojawia się coraz więcej analiz dotyczących wykorzystania takich obserwacji do monitorowania podłoża glebowego na obszarze Polski, wciąż jednak jest ich zdecydowanie mniej jak w porównaniu do krajów gdzie takie badania są bardziej rozwinięte. Stąd przeprowadzone przez Habilitantkę badania świadczą tylko o bardzo dobrym rozeznaniu takich technik oraz podkreślają innowacyjność przeprowadzonych badań. Ponadto połączenie analiz dotyczących suszy meteorologicznej oraz uwilgotnienia glebowego tylko podkreśla kompleksowe podejście Habilitantki do suszy jako zjawiska wielowymiarowego. Z punktu widzenia Recenzenta niezwykle interesującymi oraz bardzo pomysłowymi analizami były badania dotyczące ryzyka wystąpienia szkód spowodowanych gwałtownymi opadami atmosferycznymi. Po szczegółowym przestudiowaniu zarówno literatury zagranicznej jak i polskiej nie spotkano podobnych analiz. Przeprowadzone badania wymagały ogromnego nakładu pracy związanego z pozyskaniem odpowiednich danych, obejmujących zgłoszenia do Straży Pożarnej oraz danych opadowych. Efektem pracy Habilitantki było opracowanie bardzo interesujących zależności które mogą w sposób pośredni przedstawiać ryzyko wystąpienia negatywnych zdarzeń podczas opadów ekstremalnych. Pomimo wcześniej opisanych uwag oraz zapytań do tego etapu badawczego uważa się że takie analizy mają wysoki potencjał implikacyjny i mogą być szczególnie cenne dla jednostek i decydentów zajmujących się szeroko rozumianym zarządzaniem ryzykiem. Bardzo mocną stroną przedstawionego osiągnięcia naukowego są również badania dotyczące projekcji zmian opadów, w tym ich ekstremów, dla obszaru całej Polski. Habilitantka przeprowadziła je przede wszystkim dla dwóch scenariuszy poziomów emisyjnych oraz dla dwóch horyzontów czasowych. Dzięki temu Habilitantka jasno podkreśliła że prognozowane zmiany są niejednoznaczne. Bardzo ważnym aspektem przeprowadzonych badań jest to że obejmowały cały obszar naszego kraju. Pozwoliło to na przedstawienie

przestrzennego zróżnicowania dynamizmu przebiegu aktualnych oraz potencjalnie przyszłych zmian w ekstremach klimatycznych. Dodatkowo zidentyfikowano regiony mniej oraz bardziej wrażliwe na takie zmiany oraz stwierdzono że taka wrażliwość może być powiązana z charakterystykami geograficznymi. Ponadto należy również docenić bardzo bogaty oraz zaawansowany warsztat badawczy Habilitantki. Wykazała że sprawnie posługuje się narzędziami statystycznymi oraz posiada wiedzę i umiejętności dotyczące zastosowania danych satelitarnych. Dzięki temu możliwe jest rzetelne interpretowanie uzyskanych rezultatów oraz dalsze planowanie innowacyjnych badań. Podkreśla to że Habilitantka już posiada bardzo duże doświadczenie w planowaniu oraz realizacji badań naukowych.

Po dokładnym zapoznaniu się z autoreferatem oraz cyklem monotematycznych publikacji naukowych opisujących osiągnięcie naukowe będące podstawą o ubieganie się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka stwierdza się że przeprowadzone badania oraz uzyskane rezultaty stanowią istotny wkład w rozwój niniejszej dyscypliny. Pomimo iż Habilitantka w autoreferacie nie podkreśliła głównych osiągnięć tylko wskazała podsumowanie, niemniej z całą pewnością uzyskane rezultaty pozwalają na wykazanie najważniejszych osiągnięć, które można pogrupować jako:

- **Nasilenie suszy i spadki uwilgotnienia gleby:** wykazanie tendencji spadkowych dla większości skal czasowych wartości SPEI co świadczy o nasileniu suszy atmosferycznej, wykazanie malejącej tendencji wilgotności gleby na różnych głębokościach, z potencjalnymi konsekwencjami dla rolnictwa i ekosystemów.
- **Zmienność przebiegu opadów:** wykazanie rosnących wartości opadów w półroczu chłodnym oraz zmniejszenia opadów śniegu, co może prowadzić do problemów z retencją wody, wykazanie wzrostu liczby rekordowo wysokich wartości opadów po 1990 roku, wykazanie wzrost sum ekstremalnych opadów długoterminowych, wykazanie wzrostu liczby dni z intensywnymi opadami, szczególnie w marcu i we wrześniu, wykazanie zmian sezonowych w występowaniu maksymalnych rocznych opadów dobowych.
- **Wpływ ocieplenia na przebieg opadów ekstremalnych:** wykazanie związku pomiędzy zmianami opadów a ociepleniem klimatu, wykazanie zmiany w intensywności opadów w zależności od temperatury, stwierdzenie że zmiany w charakterystykach opadów ekstremalnych są wprost proporcjonalne do zmian temperatury rocznej.
- **Analiza ryzyka dotycząca opadów ekstremalnych:** opracowanie modelu do identyfikacji ryzyka związanego z opadami ekstremalnymi, wykazanie że główne czynniki wpływające na takie ryzyko to gęstość zaludnienia oraz udział zabudowy zwartej.
- **Projekcje zmian opadu:** wykazano że przewidywany wzrost opadów ekstremalnych jest szczególnie widoczny dla scenariusza RCP8,5 i dłuższego horyzontu czasowego, stwierdzenie że przewidywane zmiany mają charakter regionalny, wykazanie przewidywanych zmian w okresach wilgotnych i

suchych, mające istotne konsekwencje dla rolnictwa i ekosystemów wykazanie przewidywanego wzrostu liczby dni z intensywnymi opadami, szczególnie na południu Polski.

Podsumowując niniejszą część recenzji, bardzo wysoko oceniam przedstawione przez Habilitantkę osiągnięcie naukowe, pt. „Zmiany w ekstremach hydro-klimatycznych w Polsce”. Opisane osiągnięcie naukowe potwierdza dotychczasowe poglądy na temat szeroko pojętych zmian klimatycznych, ale przede wszystkim wnosi również nową i istotną wiedzę dotyczącą analizowanych zagadnień. Dlatego stwierdzam że opisane badania oraz uzyskane rezultaty wnoszą znaczący wkład w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, jednocześnie spełniając zapisy art. 219 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1668 z późniejszymi zmianami).

4. OCENA AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ LUB ARTYSTYCZNEJ REALIZOWANEJ W WIĘCEJ NIŻ JEDNEJ UCZELNI, INSTYTUCJI NAUKOWEJ LUB INSTYTUCJI KULTURY, W SZCZEGÓLNOŚCI ZAGRANICZNEJ

W ramach ocenianej aktywności naukowej Habilitantka prowadziła szeroką współpracę badawczą zarówno z instytucjami zagranicznymi jak i polskimi jednostkami naukowymi. Współpraca zagraniczna była realizowana w ramach projektów międzynarodowych takich jak *Modelling the Impact of Climate Extremes, Adaptation and Mitigation Strategies: Supporting European climate policy; Adaptation and Mitigation Strategies: Supporting European climate policy; Interpretation of Change in Flood-related Indices based on Climate Variability FloVar*. Wynikiem niniejszej współpracy było 16 publikacji naukowych. Habilitantka współpracowała z zagranicznymi jednostkami takimi jak Uniwersytet w Bern czy Instytut Meteorologii w Oslo. Habilitantka zrealizowała krótkoterminowy (tygodniowy) staż naukowy w Instytucie Geografii Fizycznej Uniwersytetu we Frankfurcie nad Menem. Habilitantka brała także udział w międzynarodowych warsztatach której tematyka dotyczyła zatorów lodowych i powodzi. W przypadku współpracy z krajowymi jednostkami naukowymi Habilitantka współpracowała m. in. z Szkołą Główną Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Uniwersytetem Śląskim czy Instytutem Ochrony Przyrody PAN w Krakowie. Efektem współpracy krajowej było przede wszystkim 9 publikacji naukowych.

Generalnie, pozytywnie ocenia się współpracę Habilitantki w ramach współpracy zagranicznej oraz krajowej. Współpraca ta przyniosła wymierne efekty zarówno w formie realizowanych grantów badawczych oraz opublikowanych artykułów, w renomowanych czasopismach naukowych. Ponieważ jednak w ramach niniejszego punktu ocenia się realizację badań stricte w zadanej jednostce, stwierdza się iż realizacja tylko jednego, krótkoterminowego stażu jest dosyć nieproporcjonalna w kontekście standardów akademickich na potrzeby awansów naukowych. W opinii Recenzenta, od pracowników naukowych wymaga się co najmniej jednego, jednomiesięcznego zaangażowania w ramach stażów, niezależnie czy jest to realizowane w jednostkach naukowych krajowych czy zagranicznych. Umożliwia to

przede wszystkim wymianę doświadczeń oraz zapoznanie się ze standardami funkcjonowania innych jednostek.

Na podstawie przedstawionych informacji współpracę z zagranicznymi oraz krajowymi jednostkami naukowymi ocenia się na poziomie bardzo dobrym przy jednoczesnym bardzo skromnym poziomie realizacji stażów naukowych. **Stąd ocena niniejszej aktywności naukowej jest pozytywna aczkolwiek na poziomie przeciętnym.**

5. OCENA OSIĄGNIĘĆ DYDAKTYCZNYCH, ORGANIZACYJNYCH ORAZ POPULARYZUJĄCYCH SZTUKĘ

Przez większość okresu swojej kariery naukowej Habilitantka była zatrudniona w Instytucie Środowiska Rolniczego i Leśnego Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu przez co nie prowadziła zajęć dydaktycznych. Niemniej brała udział w projekcie dydaktycznym: „Akademia Talentów Przyrodniczych – podwyższanie jakości kształcenia kompetencji naukowych w szkołach ponadgimnazjalnych w ramach przedmiotu Ekologia Krajobrazu” kierowanym do szkół ponadgimnazjalnych. W ramach projektu Habilitantka realizowała tematy dotyczące ryzyka powodziowego oraz globalnego ocieplenia. Ponadto Habilitantka w 2005 roku wygłosiła prelekcję dla uczniów III klasy Gimnazjum im. Mikołaja Kopernika w Swarzędzu-Zalasewie na temat problemów z wodą i zmian klimatu. Od 2022 do 2024 roku Habilitantka była zatrudniona na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu jako adiunkt. Niestety nie podała czy jest to stanowisko badawcze czy badawczo-dydaktyczne. Dlatego nie można ocenić aktywności dydaktycznej realizowanej przez Habilitantkę na tej jednostce ponieważ brak jest takich informacji. Generalnie, przez dłuższy okres czasu Habilitantka w swojej pracy zawodowej nie musiała wykazywać aktywności dydaktycznej. Pomimo tego takowa była realizowana. Dlatego osiągnięcia dydaktyczne ocenia się pozytywnie na poziomie dobrym.

W ramach osiągnięć związanych z działalnością organizacyjną Habilitantka pełniła funkcję kierownika administracyjnego w projekcie „Zagrożenie powodziowe na przedpolu Tatr”. Była również współorganizatorem warsztatów o tematyce przeciwpowodziowej, zorganizowanych w 2016 w Nowym Targu dla przedstawicieli gmin i interesariuszy z obszarów zagrożonych powodziami położonych na przedpolu Tatr. Niewątpliwie bardzo ważnym osiągnięciem organizacyjnym, wymagającym docenienia, była funkcja kierownika Zakładu Klimatu i Zasobów Wodnych w Instytucie Środowiska Rolniczego i Leśnego Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu, którą sprawowała od 01.04.2019 roku do 28.02.2022 roku. Ponadto od 2019 roku jestem członkiem Komisji Klimatu, Zasobów Wodnych i Ochrony Powietrza przy Oddziale PAN w Poznaniu. Pewnym ograniczeniem działalności organizacyjnej jest brak wykazania udziałów w komitetach organizacyjnych konferencji naukowych. Praca w takich komitetach jest dosyć powszechna w środowisku naukowym akademickim. Mając na uwadze przedstawione osiągnięcia organizacyjne, ocenia się je pozytywnie na poziomie dobrym.

W przypadku działalności popularyzującej naukę, Habilitantka wykazała szereg takich aktywności. Przede wszystkim jest współautorką 8 publikacji

naukowych oraz rozdziałów monografii o takim charakterze. Wygłosiła 2 referaty o tematyce popularnonaukowej a także brała udział w jednym festiwalu nauki. Brała również czynny udział w panelach obywatelskich których głównym zadaniem było zwiększenie świadomości społecznej dotyczących zmian klimatu. Ponadto udzielała wywiadów publikowanym poprzez środki masowego przekazu. Mając na uwadze przedstawione osiągnięcia popularyzujące naukę, ocenia się je pozytywnie na poziomie bardzo dobrym.

Na podstawie przedstawionych informacji dotyczących aktywności i osiągnięć Habilitantki w ramach osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę, oceniam je pozytywnie, na poziomie dobrym.

6. POZOSTAŁE INFORMACJE

W ramach pozostałych informacji dotyczących przebiegu kariery zawodowej Habilitantka podała informacje iż brała czynny udział w realizacji 6 krajowych projektów naukowych, gdzie pełniła funkcję zarówno wykonawcy jak i kierownika. Brała czynny udział w 9 konferencjach, z czego 7 było organizowane poza granicami Polski. Była również ekspertem w panelu dyskusyjnym zorganizowanym przez Urząd Gminy Kościan, na temat konieczności budowy zbiornika Sepienko. Habilitantka wykonała recenzje wniosków o przyznanie projektów badawczych, w ramach konkurów MINIATURA 5 oraz MINIATURA 6. Ponadto wykonała 13 recenzji manuskryptów artykułów, złożonych do czasopism naukowych. Dorobek naukowy Habilitantki obejmuje 30 publikacji, z czego 16 ukazały się w czasopismach posiadających współczynnik wpływu Impact Factor.

Przedstawione informacje w ramach pozostałej działalności potwierdzają bogaty dorobek naukowy Habilitantki, wskazując na jej doświadczenie badawcze. Ponieważ zakres informacyjny w tym punkcie jest otwarty i subiektywny stąd nie dokonano jego oceny.

7. OCENA AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ ALBO ARTYSTYCZNEJ

Oceny aktywności naukowej Habilitantki dokonano w oparciu o 16 kryteriów, zdefiniowanych przez Radę Doskonałości Naukowej, w wykazie aktywności naukowej lub artystycznej. Do oceny poszczególnych aktywności założono następującą skalę: negatywna (brak aktywności), pozytywna (poziom przeciętny, dobry lub bardzo dobry).

7.1. Wykaz opublikowanych monografii naukowych (poza osiągnięciem naukowym).

Habilitantka nie wykazała opublikowanych monografii naukowych, nie wchodzących w skład recenzowanego osiągnięcia naukowego. ***Ocena aktywności: negatywna.***

7.2. Wykaz opublikowanych rozdziałów w monografiach naukowych (poza osiągnięciem naukowym)

Habilitantka wykazała iż opublikowała 10 rozdziałów w monografiach. Tematyka prac dotyczyła jej głównych zainteresowań badawczych. Punktacja

ministerialna opublikowanych prac wyniosła od 0 pkt (5 prac) do 20 pkt (5 prac). Wszystkie rozdziały opublikowano po uzyskaniu stopnia naukowego doktora. **Ocena aktywności: pozytywna, poziom dobry.**

7.3. Wykaz członkostwa w redakcjach naukowych monografii

Habilitantka nie wykazała członkostwa w redakcjach naukowych żadnych monografii. **Ocena aktywności: negatywna.**

7.4. Wykaz opublikowanych artykułów w czasopismach naukowych (poza osiągnięciem naukowym)

Habilitantka wykazała iż poza osiągnięciem naukowym była autorem lub współautorem 29 artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych. Liczba publikacji przed uzyskaniem stopnia doktora to 4 natomiast po uzyskaniu stopnia doktora 25. Punktacja ministerialna poszczególnych czasopism, gdzie opublikowano artykuły wynosi od 20 do 200 pkt. Sumaryczna liczba punktów publikacji poza osiągnięciem to 1210 pkt. Jednakże wartość ta jest znacznie zaniżona ponieważ Habilitantka nie podała wartości punktacji dla artykułów opublikowanych przed 2018 roku. Najczęściej Habilitantka publikowała w czasopismach o punktacji 100 pkt. Spośród 29 artykułów naukowych aż 26 opublikowano w czasopismach z współczynnikiem Impact Factor. Jego najwyższa wartość to 12,413. Sumaryczna wartość niniejszego współczynnika bez uwzględnienia prac stanowiących osiągnięcie naukowe to 67,137. W ramach załącznika 6 Habilitantka wykazała 10 najważniejszych publikacji. Większość z nich stanowi prace wysoko punktowane, zarówno pod kątem punktów ministerialnych jak i współczynnika Impact Factor. Tematyka przedstawionych prac jest zbieżna z osiągnięciem naukowym i obejmuje szeroko rozumiane ekstremalne czynniki hydroklimatyczne. Generalnie należy ocenić iż dorobek Habilitantki w ramach artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych jest zadawalający. Wskazuje to na fakt że posiada umiejętności oraz doświadczenie w przygotowaniu manuskryptów oraz ich procedowaniu na drodze wydawniczej, co jest bardzo pożądaną cechą wśród pracowników naukowych. Należy podkreślić że większość prac posiada współczynnik Impact Factor co świadczy o ich prestiżowości. **Ocena aktywności: pozytywna, poziom dobry.**

7.5. Wykaz osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych, technologicznych (poza osiągnięciem naukowym)

Habilitantka nie wykazała osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych czy też technologicznych. **Ocena aktywności: negatywna**

7.6. Wykaz publicznych realizacji dzieł artystycznych (poza osiągnięciem naukowym lub artystycznym)

Nie dotyczy aktywności Habilitantki – w ramach postępowania zgłaszano osiągnięcie naukowe. **Ocena aktywności: nie dotyczy.**

7.7. Wykaz wystąpień na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych lub artystycznych, z wyszczególnieniem przedstawionych wykładów na zaproszenie i wykładów plenarnych

Habilitantka brała czynny udział w 9 konferencjach naukowych. Należy docenić iż zdecydowana większość, to jest 7 stanowiły konferencje zagraniczne. Niestety Habilitantka nie podała tytułów wystąpień oraz ich formy (poster lub referat). W ocenie Recenzenta liczba wystąpień przez cały okres kariery naukowej (od 1999 roku do 2023 roku) jest bardzo skromny pomimo iż udział w konferencjach stanowi jedną z bardziej powszechnych aktywności naukowych oraz akademickich. Oznacza to iż Habilitantka uczestniczy w konferencjach średnio rzadziej niż raz na dwa lata.
Ocena aktywności: pozytywna, przeciętna.

7.8. Wykaz udziału w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych lub międzynarodowych, z podaniem pełnionej funkcji

Habilitantka nie wykazała udziału w żadnych komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych lub międzynarodowych. **Ocena aktywności: negatywna.**

7.9. Wykaz uczestnictwa w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych, z podziałem na projekty zrealizowane i będące w toku realizacji, oraz z uwzględnieniem informacji o pełnionej funkcji w ramach prac zespołów

Habilitantka brała udział w licznych projektach badawczych, realizowanych zarówno w zespołach krajowych jak i międzynarodowych. W okresie od 2002 do 2017 roku uczestniczyła w 6 projektach międzynarodowych, gdzie pełniła funkcje wykonawcy oraz w jednym była kierownikiem administracyjnym oraz kierownikiem zadania. Wszystkie projekty zostały zakończone. Projekty międzynarodowe zrealizowane przez Habilitantkę to:

- 2014-2017 CHASE-PL - Climate change impact assessment for selected sectors in Poland (Ocena wpływu zmian klimatu na wybrane sektory w Polsce) Projekt nr POL-NOR/200799/90/2014 realizowany w ramach Polsko-Norweskiej Współpracy Badawczej, kierownik zadania.
- 2011-2016 FLORIST (Zagrożenie powodziowe na przedpolu Tatr, Flood risk on the northern foothills of the Tatra Mountains) nr 153/2010 PSPB w ramach Polsko-Szwajcarskiego Programu Badawczego, kierownik administracyjny i wykonawca.
- 2007-2010 WATCH (Water and Global Change) kontrakt nr 036946 w ramach 6. Ramowego Programu UE, wykonawca.
- 2005-2009 ADAM (Adaptation and Mitigation Strategies: Supporting European climate policy) kontrakt nr GOCE-018476 w ramach 6. Ramowego Programu UE, wykonawca.
- 2004-2009 ENSEMBLES (Ensembles-Based Predictions of Climate Changes and their Impacts) kontrakt nr GOCE-CT-2003-505539 w ramach 6. Ramowego Programu UE, wykonawca.
- 2002-2004 MICE (Modelling the Impact of Climate Extremes) kontrakt nr EVK20CT2001-0018 w ramach 5. Ramowego Programu UE, wykonawca.

W przypadku projektów krajowych od 2021 roku Habilitantka uczestniczyła jako wykonawca w 6 projektach badawczych. W latach 2007-2009 realizowała tzw. grant promotorski. W ramach realizowanych projektów badawczych pełniła funkcję zarówno wykonawcy (5 projektów) jak i kierownika (1 projekt). Większość projektów badawczych jest zakończona (5), jeden jest wciąż otwarty. Projekty krajowe obejmują takie jak:

- 2023-2026 NCN SONATA - Elastyczność (odporność) miast: podatność na ryzyka meteorologiczne polskich miast w kontekście procesów rewitalizacyjnych Urban resilience: factors contributing to vulnerability to meteorological risks of Polish towns in the context of revitalization processes). Projekt nr 2022/47/D/HS4/01313, wykonawca.
- 2019-2023 NCN OPUS - Podatność na ekstremalne zdarzenia pogodowe: mapowanie zagrożeń naturalnych i związanych z nimi działań. Analiza wybranych sektorów i infrastruktury zagrożonych ekstremami meteorologicznymi w Wielkopolsce (Vulnerability to extreme weather events: mapping natural hazards and related activities. Analysis of selected sectors and infrastructures at risk due to extreme meteorological events in Wielkopolska region). Projekt nr 2018/31/B/HS4/03223, kierownik projektu.
- 2018-2021 NCN OPUS - Interpretacja zmian wskaźników związanych z powodzią na podstawie zmienności klimatu (Interpretation of Change in Flood-related Indices based on Climate Variability FloVar). Projekt nr 2017/27/B/ST10/00924, wykonawca.
- 2007-2009 Grant Nr N305 048 32/1824 – Projekcje zmian w ekstremach opadowych w Polsce, grant promotorski – wykonawca.
- 2004-2007 Grant PBZ-KBN-086/PO4/2003 – Ekstremalne zdarzenia meteorologiczne i hydrologiczne w Polsce (Ocena zdarzeń oraz prognozowanie ich skutków dla środowiska życia człowieka), wykonawca.
- 2001-2002 Grant KBN nr 6 PO4E 055 20 – Detekcja zmian w danych hydrologicznych – czy dostrzegamy składową cieplarnianą?”, wykonawca.

Na podstawie przedstawionego wykazu projektów badawczych międzynarodowych oraz krajowych należy bardzo wysoko, wręcz wybitnie ocenić Habilitantkę w ramach tych aktywności. Wykazała udział w sumie w 12 projektach badawczych gdzie pełniła funkcje zarówno kierowników oraz wykonawców. Liczne uczestnictwo Habilitantki w projektach badawczych świadczy o jej zaangażowaniu w rozwój nauki oraz nabywaniu wielostronnego doświadczenia. Praca na różnych poziomach (kierownik, wykonawca) mógł jej umożliwić poszerzenie horyzontów naukowych oraz budowanie szerokiej sieci kontaktów w środowisku naukowym a także umiędzynarodowienie pracy badawczej i budowanie reputacji jako eksperta w dziedzinie którą Habilitantka się zajmuje. Szczególnie godne podkreślenia jest uzyskanie grantu badawczego i pełnienie w nim funkcji kierownika, w ramach konkursu OPUS Narodowego Centrum Nauki. Wskaźnik sukcesu niniejszego konkursu utrzymuje się średnio znacznie poniżej 20%, co wskazuje że Habilitantka wraz z zespołem zrealizowała bardzo istotne badania. Z całą pewnością Habilitantka wykazała iż posiada bardzo wysokie umiejętności w pozyskiwaniu środków

finansowania z zewnętrznych źródeł na realizację własnych pomysłów badawczych oraz realizację założonych celów badawczych oraz prowadzenie działań administracyjnych w ramach projektów naukowych. **Ocena aktywności: pozytywna, poziom wybitny.**

7.10. Wykaz członkostwa w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych wraz z informacją o pełnionych funkcjach

Habilitantka wykazała iż jest członkiem jednej krajowej organizacji naukowej: od 2019 roku członek Komisji Klimatu, Zasobów Wodnych i Ochrony Powietrza przy Oddziale PAN w Poznaniu. Nie wykazuje członkostwa w organizacjach międzynarodowych. Generalnie można uznać iż członkostwo w co najmniej jednej organizacji jest aktywnością na poziomie zadawalającym. **Ocena aktywności: pozytywna, poziom dobry.**

7.11. Wykaz staży w instytucjach naukowych lub artystycznych, w tym zagranicznych, z podaniem miejsca, terminu, czasu trwania stażu i jego charakteru

Habilitantka wykazała iż w ramach swojej działalności naukowej odbyła jeden krótkoterminowy staż naukowy, w Instytucie Geografii Fizycznej Uniwersytetu we Frankfurcie nad Menem. Niestety nie podaje roku realizacji niniejszej wizyty. Należy to uznać bardzo skromną aktywność, na przestrzeni ponad 20-letniej, bardzo owocnej kariery naukowej. Ponieważ jednak Habilitantka wykazywała dużą mobilność międzynarodową chociażby przy konferencjach oraz szeroką współpracę zarówno krajową jak i międzynarodową, aktywność dotyczącą wyjazdów naukowych można ocenić pozytywnie. **Ocena aktywności: pozytywna, poziom przeciętny.**

7.12. Wykaz członkostwa w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism wraz z informacją o pełnionych funkcjach (np. redaktora naczelnego, przewodniczącego rady naukowej, itp.)

Habilitantka nie wykazała członkostwa w żadnych komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism. Generalnie, w przypadku polskich czasopism zazwyczaj takie członkostwo pełnią osoby ze stopniem naukowym doktora habilitowanego lub tytułem naukowym profesora. Stąd brak takich członkostw u Habilitantki jest zrozumiałe. Niemniej jednak w zagranicznych czasopismach bardzo często można pełnić funkcję redaktora tematycznego lub gościnnego np. specjalnej tematyki czasopisma, w której jest się ekspertem. Jednakże Habilitantka przez cały okres kariery naukowej niestety nie pełniła takich funkcji. **Ocena aktywności: negatywna.**

7.13. Wykaz recenzowanych prac naukowych lub artystycznych, w szczególności publikowanych w czasopismach międzynarodowych

Dotychczas Habilitantka była recenzentem 13 prac naukowych. Wykonała recenzje dla czasopism takich jak Climate Research, International Journal of Disaster Risk Reduction, Atmosphere, Climate Earth Hydrology, Remote Sensing, Applied Sciences, Water. Generalnie liczba wykonanych recenzji jest dosyć skromna.

Niemniej Habilitantka wykonywała recenzje dla prestiżowych czasopism naukowych, cieszących się powszechnym uznaniem. **Ocena aktywności: pozytywna, poziom dobry.**

7.14. Wykaz uczestnictwa w programach europejskich lub innych programach międzynarodowych

Habilitantka uczestniczyła w programach europejskich lub międzynarodowych które dotyczyły realizowanych projektów badawczych. Programy te obejmowały takie jak: Polsko-Norweska Współpraca Badawcza (CHASE-PL), Polsko-Szwajcarski Program Badawczy (FLORIST), Ramowy Program Unii Europejskiej (projekty: WATCH, ADAM, ENSEMBLES, MICE). Ogólna liczba wykazanych aktywności to 6.

Ocena aktywności: pozytywna, poziom bardzo dobry.

7.15. Wykaz udziału w zespołach badawczych, realizujących projekty inne niż określone w pkt. II.9

Habilitantka nie wykazała bezpośrednio realizacji innych projektów niż wymienionych wcześniej, w ramach współpracy krajowej oraz międzynarodowej. Niemniej na podstawie informacji przedstawionych w autoreferacie można stwierdzić iż brała dodatkowo udział w projekcie: „Akademia Talentów Przyrodniczych – podwyższanie jakości kształcenia kompetencji naukowych w szkołach ponadgimnazjalnych w ramach przedmiotu Ekologia Krajobrazu Ogólna” finansowanym przez Europejski Fundusz Społeczny. Należy docenić iż pomimo licznych udziałów Habilitantki w projektach stricte badawczych podejmowała również inne aktywności w ramach szeroko pojętych projektów, adresowanych do różnych odbiorców. **Ocena aktywności: pozytywna, poziom dobry.**

7.16. Wykaz uczestnictwa w zespołach oceniających wnioski o finansowanie badań, wnioski o przyznanie nagród naukowych, wnioski w innych konkursach mających charakter naukowy lub dydaktyczny

Habilitantka wykazała iż była recenzentem wniosków o przyznanie środków finansowych na realizację działań naukowych, w ramach dwóch konkursów: MINIATURA 5 oraz MINIATURA 6, organizowanych przez Narodowe Centrum Nauki. Pełnienie przez Habilitantkę funkcji recenzenta NCN świadczy o tym że jest naukowcem o wysokich kwalifikacjach oraz posiada inne ważne cechy aby skutecznie wspierać proces oceny i selekcji projektów naukowych do finansowania.

Ocena aktywności: pozytywna, poziom bardzo dobry.

7.17. Ocena aktywności naukowej Habilitantki - podsumowanie

Ocenę aktywności naukowej Habilitantki dokonano w oparciu o 16 kryteriów, zdefiniowanych przez Radę Doskonałości Naukowej, w wykazie aktywności naukowej lub artystycznej. W przypadku 4 kryteriów Habilitantka nie wykazała aktywności, jedno kryterium nie dotyczyło pracy Habilitantki, pozostałe oceniono pozytywnie, od poziomów przeciętnych do wybitnych. **Biorąc pod uwagę przede wszystkim wybitne osiągnięcia Habilitantki w realizacji projektów naukowych a**

także osiągnięcia publikacyjne, generalnie całą aktywność naukową obejmującą wszystkie aspekty, oceniono pozytywnie, na poziomie dobrym.

8. WSPÓŁPRACA Z OTOCZENIEM SPOŁECZNYM I GOSPODARCZYM

Oceny aktywności współpracy Habilitantki z otoczeniem społeczno-gospodarczym dokonano w oparciu o 7 kryteriów, zdefiniowanych przez Radę Doskonałości Naukowej, w wykazie niniejszej współpracy. Oceny poszczególnych aktywności dokonano w oparciu o następującą skalę: negatywna (brak aktywności), pozytywna (poziom przeciętny, dobry lub bardzo dobry).

8.1. Wykaz dorobku technologicznego

Habilitantka nie wykazała osiągnięć w ramach dorobku technologicznego.

Ocena aktywności: negatywna.

8.2. Współpraca z sektorem gospodarczym

Habilitantka nie wykazała bezpośrednio przykładów współpracy z sektorem gospodarczym. Jednakże na podstawie informacji zawartych w autoreferacie za taką współpracę można przyjąć:

- zorganizowanie warsztatów o tematyce przeciwpowodziowej, w dniu 7 kwietnia 2016 w Nowym Targu dla przedstawicieli gmin i interesariuszy z obszarów zagrożonych powodzią położonych na przedpolu Tatr,
- czynny udział w panelu obywatelskim gminy: „Zielony Czerwonak. Jak sprawić, by nasza gmina była bardziej ekologiczna?” gdzie przedstawiono prezentację na temat zmian klimatu,
- czynny udział w panelu dyskusyjnym oraz jako prelegentka w konferencji zorganizowanej przez Urząd Gminy Kościan pt. „Zbiornik Sepienko – za i przeciw”, 2018 rok.

Ocena aktywności: pozytywna, poziom przeciętny.

8.3. Wykaz uzyskanych praw własności przemysłowej, w tym uzyskanych patentów krajowych lub międzynarodowych

Habilitantka nie wykazała osiągnięć w ramach uzyskanych praw własności przemysłowej, w tym uzyskanych patentów o charakterze krajowym lub międzynarodowym. ***Ocena aktywności: negatywna.***

8.4. Wykaz wdrożonych technologii

Habilitantka nie wykazała osiągnięć w ramach wdrożonych technologii. ***Ocena aktywności: negatywna.***

8.5. Wykaz wykonanych ekspertyz lub innych opracowań wykonanych na zamówienie instytucji publicznych lub przedsiębiorców

Habilitantka nie wykazała osiągnięć w ramach wykonanych ekspertyz lub opracowań zrealizowanych na zamówienie instytucji publicznych lub przedsiębiorców. ***Ocena aktywności: negatywna.***

8.6. Wykaz udziału w zespołach eksperckich lub konkursowych

Habilitantka pełniła funkcję eksperta w ramach panelu dyskusyjnego zorganizowanego przez Urząd Gminy Kościan pt. „Zbiornik Sepienko – za i przeciw”. Ponadto ponieważ Habilitantka była recenzentem wniosków o projekty badawcze w ramach konkursów NCN można stwierdzić brała udział w zespołach konkursowych. **Ocena aktywności: pozytywna, poziom dobry**

8.7. Wykaz projektów artystycznych realizowanych ze środowiskami pozaartystycznymi

Nie dotyczy aktywności Habilitantki – w ramach postępowania zgłaszano osiągnięcie naukowe. **Ocena aktywności: nie dotyczy.**

8.8. Ocena współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym - podsumowanie

Ocenę aktywności Habilitantki w ramach współpracy z sektorem społeczno-gospodarczym dokonano w oparciu o 7 kryteriów, zdefiniowanych przez Radę Doskonałości Naukowej. W przypadku 3 kryteriów Habilitantka nie wykazała aktywności, jedno kryterium nie dotyczyło pracy Habilitantki, pozostałe oceniono pozytywnie. **Mając na uwadze osiągnięcia Habilitantki w ramach niniejszego kryterium, ocenia się je pozytywnie na poziomie przeciętnym.**

9. DANE NAUKOMETRYCZNE

Oceny danych naukometrycznych Habilitantki dokonano w oparciu o 3 kryteria, zdefiniowanych przez Radę Doskonałości Naukowej. Oceny poszczególnych danych naukometrycznych dokonano w oparciu o następującą skalę: negatywna (brak danych), pozytywna (poziom przeciętny, dobry lub bardzo dobry).

9.1. Impact Factor

Sumaryczny Impact Factor Habilitantki za wszystkie opublikowane prace wynosi 82,462 (na dzień 20.09.2023 rok). Wskaźnik ten należy uznać za bardzo zadawalający, świadczący o wysokiej jakości naukowej publikacji Habilitantki a także potwierdzenie jej reputacji oraz zdolności do prowadzenia badań na wysokim poziomie. **Ocena aktywności: pozytywna, poziom bardzo dobry.**

9.2. Liczba cytowań publikacji

Według bazy Web of Science sumaryczna liczba cytowań wszystkich publikacji wynosi 1289, na dzień 20.09.2023 rok. Według tej samej bazy, na dzień 18.03.2024 rok, liczba wszystkich cytacji to 1486, z czego 1391 bez autocytacji. Generalnie należy stwierdzić iż liczba cytowań prac Habilitantki jest na poziomie wybitnym. Taki poziom może świadczyć o istotnym wpływie badań Habilitantki na dziedzinę nauki którą się zajmuje. Ponadto świadczy to o uznanej wartości badań, reputacji w środowisku naukowym oraz jej rozpoznawalności. **Ocena aktywności: pozytywna, poziom wybitny.**

9.3. Indeks Hirscha

Według bazy Web of Science, na dzień 20.09.2023 rok indeks Hirscha Habilitantki to 18. Jego poziom nie zmienił się do 18.03.2024 rok. Tak wysoką wartość niniejszego wskaźnika również należy uznać za wybitną. **Ocena aktywności: pozytywna, poziom wybitny.**

9.4. Ocena wskaźników naukometrycznych - podsumowanie

Ocenę wskaźników naukometrycznych Habilitantki dokonano w oparciu o 3 kryteria, zdefiniowane przez Radę Doskonałości Naukowej: We wszystkich kryteriach, to jest Impact Factor, liczba cytowań oraz indeks Hirscha Habilitantka osiągnęła niemal wybitnie wysokie wartości dla niniejszych wskaźników. Świadczy to o renomie badań oraz rozpoznawalności zarówno Habilitantki jak i całego zespołu w jakim pracuje. **Mając na uwadze osiągnięcia Habilitantki w ramach niniejszego kryterium, ocenia się je pozytywnie na poziomie wybitnym.**

10. WNIOSEK KOŃCOWY

Na podstawie oceny dokumentacji habilitacyjnej Pani dr inż. Iwony Pińskwar stwierdzam że spełnia ona wszystkie wymagania zapisane w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1668 z późniejszymi zmianami), dotyczące postępowania habilitacyjnego. Główne osiągnięcie naukowe pt. **„Zmiany w ekstremach hydro-klimatycznych w Polsce”** przedstawiono w formie cyklu monotematycznych publikacji (głównie wieloautorskich), gdzie na podstawie załączonych oświadczeń wykazano iż Habilitantka była liderem każdego zespołu autorskiego. Bardzo wysoko oceniam przedstawione osiągnięcie naukowe. Bez wątplenia można stwierdzić iż opisane rezultaty badań mają charakter wielowymiarowy i mogą znaleźć zastosowanie, zarówno w dalszych analizach naukowych jak i w szeroko pojętej praktyce. **Dlatego uważam iż stanowią one istotny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.** Pozytywnie również oceniam pozostałe aspekty działalności Habilitantki, takie jak działalność dydaktyczna, organizacyjna, naukowa poza przedstawionym osiągnięciem a także współpracę z sektorem społeczno-gospodarczym oraz wskaźniki naukometryczne. Zdecydowanie należy docenić ich wybitnie wysoki poziom, tak samo jak aktywność Habilitantki w realizowaniu projektów naukowych.

Na podstawie przedstawionych osiągnięć badawczych Habilitantki stwierdzam że mają one znaczący wpływ na rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka oraz potencjał do dalszego rozwoju naukowego. Habilitantka spełnia wymogi art. 219 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1668 z późniejszymi zmianami). Pozostałe aspekty działalności dydaktycznej, organizacyjnej oraz badawczej również oceniam pozytywnie. Dlatego w pełni popieram wniosek Pani dr inż. Iwony Pińskwar o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.