



Instytut Geofizyki
Polskiej Akademii Nauk

**Modelowanie bilansu wodnego arktycznej zlewni
niezlodowaczonej na przykładzie Fuglebekken (Spitsbergen)**

Tomasz Wawrzyniak

Rozprawa doktorska

Promotor

Prof. dr hab. inż.
Jarosław Jan Napiórkowski

Promotor pomocniczy

Dr hab. inż., prof. PAN
Marzena Osuch

Warszawa, czerwiec 2017

Streszczenie

Funkcjonowanie zlewni rzecznych, obok lodowców, wieloletniej zmarzliny i elementów biotycznych, jest niewątpliwie jednym z ważniejszych indykatorów zachodzących w Arktyce zmian klimatu i środowiska (Overeem i Syvitski 2010, Rawlins i in. 2010, Serreze i Barry 2011, Blaen i in. 2014, Przybylak 2016). Obieg wody w tej strefie jest uwarunkowany głównie opadami, temperaturą powietrza, parowaniem, retencją śnieżną, występowaniem wieloletniej zmarzliny, a także sezonowym zamarzaniem i odmarzaniem gruntu (Kane i in. 1991, Dragon i in. 2015). Szczególnie wrażliwe na zmiany klimatu są małe zlewnie (między innymi obszar badań tej pracy), w których reakcja systemu hydrologicznego jest bardzo dynamiczna.

Głównym celem naukowym rozprawy doktorskiej jest rozpoznanie i analiza zmienności czynników klimatycznych wpływających na bilans wodny w zlewni arktycznej. Pomimo szeregu prowadzonych prac badawczych (Sund 2008, Nowak i Hodson 2013, Majchrowska i in. 2015), rozpoznanie obserwowanych trendów zmian warunków hydroklimatycznych oraz oszacowanie wpływu zmian klimatu na zlewnie obszaru Arktyki pozostaje znacznie mniejsze niż ma to miejsce na niższych szerokościach geograficznych (Bindoff i in. 2013).

Podjęty temat rozprawy jest zagadnieniem bardzo złożonym i wymagał oceny szeregu procesów fizycznych, między innymi: dynamiki zmian temperatury powietrza i opadów (Osuch i Wawrzyniak 2017), transportu ciepła w gruncie (Wawrzyniak i in. 2016) oraz zmian odpływu i parowania w sezonie ablacyjnym (Wawrzyniak i in. 2017). Analizowano również projekcje klimatyczne, by określić przyszłe warunki, mające wpływ na reżim hydrologiczny (Osuch i Wawrzyniak 2016). Badania warunków hydroklimatycznych przeprowadzono na Spitsbergenie, największej wyspie archipelagu Svalbard, w zlewni Fuglebekken. Zlewnia ta położona jest w bezpośrednim sąsiedztwie Polskiej Stacji Polarnej Hornsund imienia Stanisława Siedleckiego.

Na realizację pracy doktorskiej składały się badania terenowe z wykorzystaniem nowoczesnych technik pomiarowych oraz analiza statystyczna i modelowanie

Tomasz Wawrzyniak

matematyczne na podstawie danych archiwalnych, a także nowo zebranych. Systematycznie powtarzane badania terenowe objęły wykonanie monitoringu hydrologicznego, w tym pomiary przepływu, stanu wód, akumulacji i ablacji pokrywy śnieżnej (Luks i in. 2015), a także pomiary temperatury gruntu, co przy istniejącym monitoringu meteorologicznym prowadzonym przez Polską Stację Polarną Hornsund (WMO 01003) stworzyło dogodne możliwości uzyskania informacji o funkcjonowaniu zlewni. Uzyskane wyniki pozwoliły zidentyfikować mechanizmy odpowiadające za zmienność sezonową i wieloletnią oraz określić długookresowe tendencje zmian warunków hydroklimatycznych w przyszłości.

Wyniki przeprowadzonych badań mają szerokie zastosowanie interdyscyplinarne, przede wszystkim w hydrologii i klimatologii, ale także w hydrogeologii, geomorfologii oraz ekologii roślin i zwierząt. Rozprawa przedstawia interdyscyplinarne opracowanie warunków klimatycznych i hydrologicznych niezlodowaczonej zlewni południowego Spitsbergenu. Ponieważ polarne zlewnie niezlodowaczone były w znacznej mierze pomijane w dotychczasowych badaniach, uzyskane przez mnie nowatorskie wyniki mogły być opublikowane w renomowanych czasopismach naukowych z listy Web of Science.

Rozszerzone streszczenie obejmuje opis obszaru badań oraz czterech artykułów wchodzących w skład rozprawy doktorskiej. Szczegóły techniczne oraz metodyczne przeprowadzonych pomiarów i analiz w całości omówiono w opublikowanych pracach, w związku z czym nie są one tu szerzej opisane.

Tomasz Kowalczyk