

Streszczenie

Pokrywa lodowa stanowi istotne zjawisko przyrodnicze, powszechnie występujące na rzekach zlokalizowanych w strefach klimatów umiarkowanych oraz okołobiegunowych. Jej obecność odgrywa znaczącą rolę w kształtowaniu zarówno abiotycznych, jak i biotycznych komponentów środowiska rzecznego, a także w gospodarczej działalności człowieka. Ze względu na sezonowy charakter tego zjawiska oraz jego wysoką wrażliwość na różnorodne czynniki zewnętrzne, zmiany w częstotliwości i zasięgu występowania pokrywy lodowej stanowią ważny wskaźnik przemian środowiska przyrodniczego zachodzących w rzekach oraz w całych systemach fluwialnych.

Pomimo istotnej roli, jaką odgrywa pokrywa lodowa w funkcjonowaniu systemów rzecznych, mechanizmy i procesy determinujące jej zmienność przestrzenną i czasową pozostają niedostatecznie rozpoznane, szczególnie w regionach górskich. W niniejszej pracy przedstawiono analizę zmienności występowania pokrywy lodowej w czasie (XX i XXI wiek ze szczególnym uwzględnieniem okresu 1950–2020) i przestrzeni, na obszarze polskich Karpat, z naciskiem na wpływ zmian klimatu oraz funkcjonowania zbiorników zaporowych. W badaniach wykorzystano dane pomiarowo-obszaryjne udostępnione przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy, Stację Badawczą im. E. Gila Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN w Szymbarku, a także dane z reanaliz klimatologicznych i zobrażenia satelitarne. Analizę zmienności pokrywy lodowej przeprowadzono z zastosowaniem szeregu metod statystycznych oraz zaawansowanych technik wizualizacji. W celu rozdzielenia wpływu zmian wynikających z funkcjonowania zbiorników zaporowych od zmian wynikających z uwarunkowań klimatycznych zastosowano algorytmy uczenia maszynowego.

Uzyskane wyniki wskazują na postępujący spadek częstotliwości występowania oraz zasięgu (powierzchni) lodu rzecznego w polskiej części Karpat, co jest zgodne z tendencjami obserwowanymi w innych regionach świata. Proces ten przejawia się przede wszystkim zmniejszeniem częstotliwości występowania całkowitej pokrywy lodowej, przy jednoczesnym wzroście udziału zlodzenia brzegowego, co może świadczyć o ogólnym obniżeniu objętości lodu rzecznego. Głównym czynnikiem determinującym obserwowane zmiany są przekształcenia uwarunkowań klimatycznych, wyrażające się przede wszystkim wzrostem temperatury powietrza w okresie zimowym. Na wielu odcinkach rzek, zwłaszcza zlokalizowanych poniżej zapór, zanik pokrywy lodowej jest dodatkowo intensyfikowany przez działalność zbiorników zaporowych, które istotnie przyspieszają zachodzące procesy spadku częstotliwości zlodzenia rzek.