

Ocieplenie Arktyki jest bezsprzeczne, znaczące i nieprzerwane. Przejawia się ubytkiem lodu morskiego, lodowców, śniegu i wiecznej zmarzliny. W wielu obszarach wydłuża się sezon z wodą wolną od lodu a zmiany w ekosystemie są powszechne. Od początku lat osiemdziesiątych ubiegłego stulecia ocieplenie Arktyki ponad dwukrotnie przewyższa to dla całej Półkuli Północnej. W okresie 1979-2016, minimalny zasięg lodu morskiego, obserwowany w Arktyce we wrześniu, zmniejszał się $12,9 \pm 2,4\%$ na 10 lat. Maksymalny zasięg, przypadający na marzec, malał w wolniejszym tempie, tylko $2,7 \pm 0,5\%$ na 10 lat. Zmianom tym towarzyszył spadek grubości pokrywy lodu 1,8 m (40%) od 1980 roku i 75–80% spadek objętości lodu. Zjawisko to jest czasem nazywane przyspieszeniem ocieplenia Arktyki. Dekadę temu w literaturze naukowej pojawiły się pierwsze sygnały wskazujące na powiązania między przyspieszeniem ocieplenia Arktyki a występowaniem ekstremalnych zdarzeń pogodowych w umiarkowanych szerokościach Półkuli Północnej. Hipotezy sugerują, że przyspieszenie ocieplenia Arktyki może zwiększyć częstość występowania długotrwałych sytuacji synoptycznych sprzyjających występowaniu takich ekstremów pogodowych jak susze, fale upału, fale chłodu i powodzie. Celem tego projektu jest zbadanie czy i jak nieproporcjonalnie silne ocieplenie Arktyki może modyfikować ekstremalne zdarzenia pogodowe w Polsce i Europie Środkowej. Odpowiedź na to pytanie jest ważne dla człowieka, ekosystemów i gospodarki, a obecnie brak consensusu czy i jak, to nieproporcjonalnie silne ocieplenie Arktyki może modyfikować ekstremalne zdarzenia pogodowe w szerokościach umiarkowanych Półkuli Północnej.

Trzy grupy procesów są rozważane jako potencjalnie odpowiedzialne za ten związek: osłabienie i przesunięcie pozycji frontu polarnego w sektorze Północny Atlantyk – Europa, przesunięcie położenia polarnego prądu strumieniowego w tym samym sektorze i silniejsze meandrowanie fal Rossby'ego, co może wydłużyć czas trwania niektórych sytuacji synoptycznych. Do najważniejszych celów projektu należą: stworzenie zbioru indeksów charakteryzujących zasoby ciepła i stan zlodzenia w wybranych sektorach Arktyki w latach 1979-2019, z których dostępne są dane satelitarne, przetestowanie hipotez o wpływie ocieplenia Arktyki na osłabienie i przesunięcie na południe szlaku cyklonów na froncie polarnym w regionie Północny Atlantyk – Europa, przesunięciu w kierunku równika polarnego prądu strumieniowego w tym samym sektorze i nasilenie jego meandrowania. Następnie testowane będzie przypuszczenie o zwiększonej częstości występowania długotrwałych sytuacji synoptycznych na Północnym Atlantyku i w Europie. To zadanie będzie wymagało wyboru metody definiowania typologii sytuacji synoptycznych i miary ich długotrwałości. W końcowej części planowane jest wybranie grupy zdarzeń ekstremalnych o znaczącym nasileniu lub/i dużym zasięgu przestrzennym i szczegółowe ich zbadanie, w kontekście zasobów ciepła w Arktyce i wartości indeksów charakteryzujących zasoby ciepła i stan zlodzenia w wybranych sektorach Arktyki zdefiniowanych w pierwszej fazie projektu a także położenia i intensywności cyklonów pozatropikalnych, położenia prądu strumieniowego i częstości występowania długotrwałych typów pogody zarówno jednoczesnych, jak i poprzedzających wystąpienie ekstremalnych zdarzeń pogodowych.

Analizując związki zmian w Arktyce z polarnym prądem strumieniowym, szlakami cyklonów i ekstremami pogodowymi w średnich szerokościach geograficznych szukamy odpowiedzi na trzy pytania. Czy mechanizmy odpowiedzialne za te związki rzeczywiście mogą działać? Czy ocieplenie Arktyki istotnie wpływa na polarny prąd strumieniowy i ekstrema pogodowe w średnich szerokościach geograficznych? Czy ten wpływ będzie istotny w przyszłości? Spodziewane jest, że projekt odpowie na pierwsze z tych pytań i częściowo też na drugie. Większość zadań skierowanych jest na sprawdzenie, czy ocieplenie Arktyki modyfikuje cechy prądu strumieniowego. Problem z odpowiedzią na drugie pytanie polega na tym, jak rozumiemy stwierdzenie "istotnie wpływa". Niewielka długość serii danych, jakimi dysponujemy i rzadkość występowania ekstremów pogodowych uniemożliwiają pozytywną odpowiedź na to pytanie. Ostatnie zadanie projektu koncentruje się na zbadaniu, czy zjawiskom ekstremalnych towarzyszą efekty ocieplenia Arktyki. Jeśli te efekty będą poprzedzały wystąpienie ekstremów, pojawi się możliwość wykorzystania ich w celach prognostycznych.