

POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU NCN

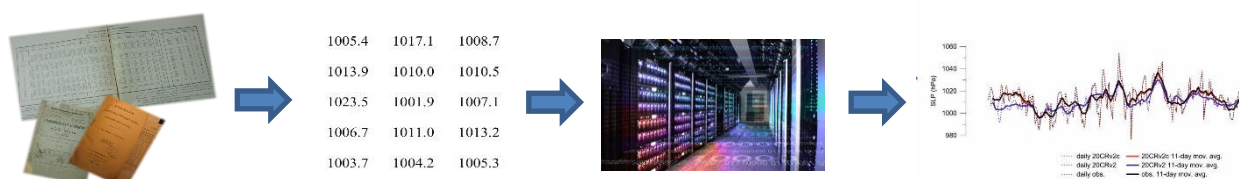
„Współczesne i historyczne zmiany klimatu i topoklimatów Svalbardu”

Arktyka odgrywa niezwykle istotną rolę w kształtowaniu klimatu kuli ziemskiej, w tym Europy i Polski. Liczne badania wykazały, iż zmiany klimatu są tutaj największe i zaczynają się najwcześniej. Wiedza o tej ważnej roli Arktyki w kształtowaniu klimatu znana jest od końca XIX wieku i od tego czasu badania prowadzone tutaj cieszą się dużym zainteresowaniem. Szczególnie silnie zostały one jednak zintensyfikowane w ostatnich kilku dekadach (m. in. w ramach IV Międzynarodowego Roku Polarnego 2007-2008), kiedy obserwujemy globalne ocieplenie, dramatycznie przejawiające się właśnie w Arktyce.

Okolo 15 lat temu Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu stwierdził, iż człowiek w znaczący sposób przyczynił się do ocieplenia klimatu. Teza ta nie jest jednak do końca udowodniona, a spór trwa szczególnie o wielkość udziału w tym procesie człowieka. Aby na to ostatnie pytanie odpowiedzieć należy znać zakres naturalnej zmienności klimatu. Wiarygodna ocena tego zakresu jest jedynie możliwa na podstawie analizy zmian klimatu w okresie przedprzemysłowym, za który w przypadku globu ziemskiego przyjmuje się okres przed połową XIX wieku. W rezultacie znaczenia nabrały badania klimatu w okresie ostatniego tysiąclecia.

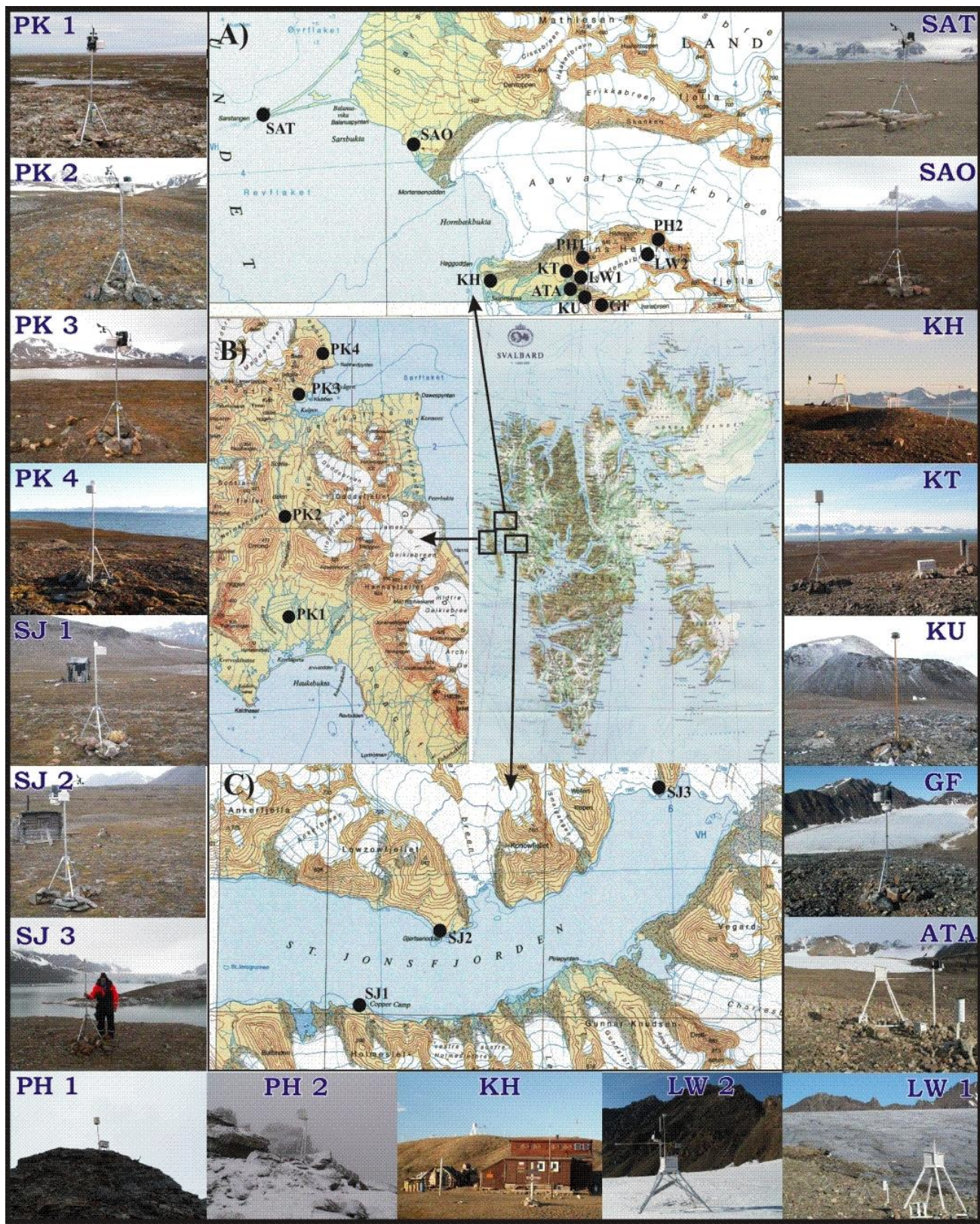
W niniejszym projekcie realizowano równolegle dwa cele badawcze. Pierwszy z nich dotyczył poznania w sposób jak najbardziej szczegółowy głównych cech klimatu Svalbardu we wczesnym okresie obserwacji instrumentalnych (głównie w XIX i na początku XX wieku) i jego zakresu zmienności oraz wywołujących ich przyczyn. Zagadnienia te są wciąż słabo rozpoznane. W okresie przyjętym do badań wpływ działalności człowieka na klimat w Arktyce był niewielki. Pełniejsze poznanie przyczyn zmian klimatu w okresie przedindustrialnym, może pomóc m. in. w określeniu przyszłych zmian klimatu tego regionu i świata, wiedza o których jest niezwykle ważna dla rozwoju ludzkości i jest pilnie oczekiwana przez decydentów politycznych. Do zrealizowania tak nakreślonego celu badawczego zgromadzono wszelkie dostępne dane meteorologiczne i opisujące środowisko geograficzne, które znaleziono w archiwach i bibliotekach europejskich oraz w światowych centrach danych (Ryc. 1). Wykonawcy projektu prowadzili tzw. kwerendy m. in. w bibliotekach i archiwach brytyjskich, norweskich i rosyjskich. W ten sposób zgromadzone zbiory danych zostały zweryfikowane pod względem jakości i poprawności. Sprawdzone czy nie zawierały one błędów, a jeżeli tak to były one poprawiane lub wyeliminowane z analiz. Dane, które przeszły pozytywnie tę procedurę, zostały wykorzystane do szeroko zakrojonych obliczeń statystycznych. Wyniki tych prac obliczeniowych pozwoliły na dokładne opisanie warunków klimatycznych panujących w Arktyce Norweskiej w badanym okresie oraz zostały udostępnione do dalszych badań prowadzonych przy pomocy modeli klimatycznych. Modele klimatyczne są obecnie najważniejszym narzędziem badań klimatu i jego zmian. Zrealizowanie zamierzonych celów badawczych w ramach projektu wniosło także istotny i ważny wkład do poznania zakresu naturalnej zmienności klimatu na obszarze Svalbardu, a tym samym pomogło w ocenie rzeczywistego wpływu działalności człowieka na klimat w tym rejonie oraz w innych obszarach kuli ziemskiej.

DANE ARCHIWALNE → DIGITALIZACJA → SUPERKOMPUTERY → REKONSTRUKCJA KLIMATU



Ryc. 1. Etapy pracy badawczej prowadzące do rekonstrukcji pogody i klimatu.

Drugim celem badawczym projektu było poznanie w sposób ilościowy stopnia zróżnicowania topoklimatycznego na testowym obszarze badawczym (rejon Forlandsundet) oraz określenie głównych czynników je wywołujących. Aby zrealizować zaplanowane rozliczne zadania badawcze pomiary elementów meteorologicznych (m. in. temperatury i wilgotności powietrza, opadów atmosferycznych, kierunku i prędkości wiatru czy bilansu promieniowania i jego składowych) prowadzono w 18 punktach w różnych środowiskach (wybrzeże morskie, tundra, moreny czołowe, lodowiec, szczyty górskie) w latach 2012-2015 (Ryc. 2). W tym czasie była to najliczniejsza w całym Svalbardzie i prawdopodobnie także w całej Arktyce, sieć punktów pomiarów topoklimatycznych. Dysponując tak licznymi, szczegółowymi danymi pomiarowymi było możliwe poznanie wielkości zróżnicowania topoklimatycznego w rejonie Forlandsundet oraz ustalenie jego głównych przyczyn. Oprócz wpływu czynników geograficznych (rzeźba, wysokość n.p.m., rodzaj podłoża) szczegółowo rozpoznano wpływ na to zróżnicowanie cyrkulacji atmosferycznej i zachmurzenia. W obrębie naszych zainteresowań znalazło się także wyjaśnienie przyczyn występowania przypadków o skrajnie dużych/małych różnicach badanych elementów meteorologicznych, szczególnie temperatury i wilgotności powietrza. Poszerzenie wiedzy, które uzyskano w wyniku realizacji tego celu badawczego, jest niezwykle pomocne do określenia wpływu warunków meteorologicznych na środowisko naturalne, m. in. na wiarygodniejsze obliczenie bilansu masy lodowców (do tej pory w tym celu korzystano z danych meteorologicznych pochodzących z wybrzeża) oraz na tempo rozmarzania gruntu (wieloletniej zmarzliny). Wiarygodne dane meteorologiczne uzyskane dla różnych elementów środowiska naturalnego są także bardzo potrzebne do prawidłowej oceny zmian klimatu między okresem historycznym a współczesnym (pierwszy cel badawczy niniejszego projektu). Do tej pory bowiem brak było odpowiednio długich całorocznych pomiarów wykonanych dla wnętrza (poza wybrzeżem) Spitsbergenu.



Ryc. 2. Położenie stanowisk meteorologicznych wykorzystanych w rejonie Forlandsundet (NW Spitsbergen) w ramach projektu w latach 2012-2015