

Historia klimatu Arktyki w XIX i na początku XX wieku na podstawie danych wczesnoinstrumentalnych (ACEIP)

Projekt badawczy MNSW 31/IPY/2007 (specjalny)

Kierownik: prof. dr hab. Rajmund Przybylak

Wykonawcy: prof. dr hab. Rajmund Przybylak, dr Andrzej Araźny, dr Zsuzsanna Vizi

Okres realizacji: 2007-2010

Opis

Podstawą (fundamentem) wszelkich opracowań klimatologicznych jest dostępność do jak największej liczby danych meteorologicznych. Okres regularnych obserwacji instrumentalnych w Arktyce jest bardzo krótki, bo w miarę pełne jej pokrycie danymi obserwacyjnymi posiadamy dla ostatnich ok. 60 lat. Bardzo niewiele stacji meteorologicznych pracowało natomiast przed 1920 r. W ostatnich latach niezwykle mocno zostały zintensyfikowane wysiłki w celu „uratowania” jak największej ilości danych meteorologicznych i danych pośrednich („proxy data”). Dotyczy to wszystkich obszarów na kuli ziemskiej, w tym także Arktyki. Głównym celem tych wysiłków jest poznanie (rekonstrukcja) klimatów badanych obszarów, w tym przede wszystkim ocena zakresu ich naturalnych zmian. Dlatego też pierwszym i niezwykle ważnym celem wielu współczesnych projektów badawczych (w tym niniejszego) jest tworzenie baz danych meteorologicznych oraz baz danych elementów zależnych od klimatu (temperatura wody, zasięg lodu morskiego i jego grubość itp.). W ramach niniejszego projektu utworzono niezwykle bogatą komputerową bazę danych dla Arktyki wykorzystując opublikowane i niepublikowane źródła (np. sprawozdania z wypraw, dzienniki wypraw, dzienniki pokładowe) zawierające wczesnoinstrumentalne (XIX wiek i początek XX wieku) obserwacje wykonane zarówno na lądzie jak i na morzu. Dane meteorologiczne na podstawie których przygotowano pierwsze publikacje zostały już udostępnione w sieci <http://www.zklim.umk.pl/pl/home>.

Zgromadzona baza danych meteorologicznych pod względem ilościowym przekroczyła najśmielsze nasze oczekiwania, stąd w ramach przewidzianych środków finansowych i dostępnego czasu jej digitalizacja i opracowanie wciąż trwa, pomimo uruchomienia trzech tematów rozpraw doktorskich. Tym niemniej kilka syntetycznych opracowań dotyczących całej Arktyki (temperatura powietrza), Arktyki Amerykańskiej (temperatura powietrza, ciśnienie atmosferyczne, kierunek i prędkość wiatr), Svalbardu (temperatura powietrza i ciśnienie atmosferyczne) oraz dotyczących I Międzynarodowego Roku Polarnego (MRP)1882/1883 (wiele elementów meteorologicznych) już powstało. W ostatnich latach niezwykle dużego znaczenia nabrały prace prowadzące do rekonstrukcji cyrkulacji atmosferycznej. Na prośbę (w tym zaproszenie do współpracy) koordynatora projektu The Atmospheric Circulation Reconstructions over the Earth (ACRE) (<http://www.met-acre.org/Home>) w projekcie dużo uwagi poświęciliśmy opracowaniu ciśnienia atmosferycznego.

Poniżej przedstawiamy najważniejsze wyniki naszych badań uzyskanych w ramach projektu:

1. Arktyka w XIX i na początku XX wieku była średnio chłodniejsza niż obecnie o ok. 0,8oC. Szczególnie chłodnymi częściami Arktyki były regiony: Atlantycki, Syberyjski i Kanadyjski (o ok. 1oC), podczas gdy pozostała część Arktyki, w tym szczególnie region M. Baffina był tylko o 0,4oC chłodniejszy. Najchłodniejsze były zimy i jesienie, średnio odpowiednio o 1,6oC i 0,9oC. Natomiast lata i szczególnie wiosny nie były tak chłodne w porównaniu z warunkami współczesnymi. Średnio były one chłodniejsze odpowiednio tylko o 0,4oC i 0,2oC. Wyniki wykazały, iż temperatura powietrza w badanym okresie nie była tak wyjątkowo niska jak wskazują niektóre prace wykorzystujące dane pośrednie. Wniosek ten potwierdza fakt, iż większość różnic między średnimi miesięcznymi wartościami temperatury powietrza z okresów historycznego i współczesnego leży w odległości mniejszej niż jedno odchylenie standardowe od współczesnych średnich wartości,

2. W czasie Pierwszego MRP 1882/1883, kiedy półkula północna była chłodniejsza niż obecnie we wszystkich miesiącach, Arktyka była cieplejsza niż obecnie w 3-4 miesiącach (głównie wiosennych). Średnio jednak w zależności od regionu była chłodniejsza o ok. 1,0-1,5oC,

3. Uśredniona obszarowo średnia roczna temperatura powietrza na Svalbardzie w okresie 1861-1920 była niższa od obecnej o 2,1oC; zimy były też wyraźnie chłodniejsze niż lata,

4. W Arktyce wystąpiła wyraźna zmiana ciśnienia atmosferycznego między okresem historycznym, a współczesnym. Oznacza to, iż zmianie uległy w tym czasie także położenia i intensywność podstawowych centrów działania atmosfery kontrolujących cyrkulację atmosferyczną na tym obszarze. Większość średnich miesięcznych wartości ciśnienia atmosferycznego w badanym okresie była niższa niż obecnie, jednak ich różnice w stosunku do średnich współczesnych mieściły się, podobnie jak wartości temperatury powietrza, w zakresie ± 1 lub ± 2 odchyżeń standardowych od średnich z okresu 1961-1990. Według wartości średnich rocznych Arktyka w okresie historycznym cechowała się niższymi wartościami ciśnienia atmosferycznego o 1 hPa względem okresu współczesnego. Również wszystkie średnie sezonowe wartości były niższe,

5. O pozostałych elementach meteorologicznych (np. zachmurzeniu, wilgotności powietrza, wietrze) jest dostępnych już dużo mniej danych i informacji. Są one też trudniejsze w opracowaniu ze względu na większy wpływ nań np. warunków lokalnych, różną jakość obserwacji, czy nawet brak możliwości pozyskania wiarygodnych współczesnych danych do porównań. Z powyższych powodów było możliwe do tej pory opracowanie tych elementów tylko dla niektórych obszarów (Arktyki Kanadyjskiej – wiatr) i okresów (I MRP – wilgotność i zachmurzenie). Wykazano silną zależność zarówno kierunków jak i prędkości wiatru od warunków lokalnych (statki na miejsce zimowania wybierały najczęściej zaciszne miejsca w głębi fiordów lub zatok); z ww. powodów wiarygodne poznanie warunków anemologicznych reprezentatywnych dla tego obszaru jest niemożliwe. Zachmurzenie średnie w Arktyce w okresie I MRP wyniosło 6,5 i charakteryzowało się typowym, również współcześnie, rocznym przebiegiem, tj. z maksimum w lecie (7,6) i minimum w zimie (5,6). Rozkład przestrzenny ciśnienia pary wodnej (e) oraz wilgotności względnej (f) w Arktyce w okresie I

MRP był podobny do współczesnego. Najniższe średnie wartości e (dla wspólnego okresu pomiarowego V-VII) wystąpiły w półn.-wsch. części Arktyki Kanadyjskiej oraz w basenie Morza Karskiego; a najwyższe w połd.-zach. części Arktyki Atlantycznej (napływ wilgoci z oceanu),

6. Analiza wielkości ochładzającej powietrza wykazała, iż na większości obszaru Arktyki w ciągu roku przeważał dyskomfort zimny. Najbardziej niekorzystne odczucia termiczne dla polarników pracujących w ramach I MRP 1882/1883 wystąpiły na stacji Sagastyr. Natomiast najbardziej uprzywilejowanym miejscem, z dziewięciu analizowanych stacji, była stacja Kapp Thorsden położona na Spitsbergenie. W porównaniu z warunkami współczesnymi stwierdzono występowanie wyraźnie mniej korzystnych warunków biometeorologicznych.