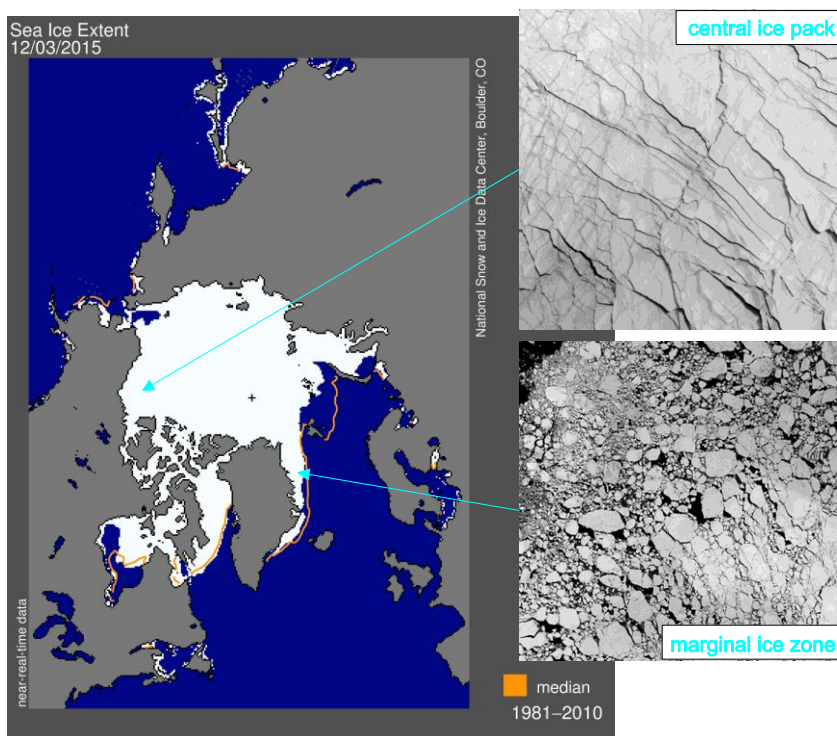


POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

Globalny klimat zmienia się. Zmiany te obejmują całą Ziemię, lecz poprzez szereg sprzężeń zwrotnych manifestują się szczególnie wyraźnie w rejonach polarnych obydwu półkul. Jednym z objawów tych zmian jest obserwowany w ostatnich latach trend całkowitego zasięgu lodu (negatywny w Arktyce, pozytywny w Antarktyce), który jest przedmiotem ożywionych dyskusji zarówno wśród naukowców, jak i opinii publicznej. Podczas gdy lód morski odgrywa bardzo istotną rolę w kształtowaniu pogody i klimatu rejonów polarnych i subpolarnych, nasza wiedza dotycząca fizyki i dynamiki lodu wciąż jeszcze jest niezadowolająca. Bardzo



Zasięg lodu w Arktyce 3 grudnia 2015 oraz obrazy satelitarne typowych form lodu w centralnym paku lodowym oraz w strefie marginalnej. (Mapa zasięgu lodu: National Snow and Ice Data Center, nsidc.org; górne zdjęcie: AVHRR; dolne zdjęcie: Landsat.)

surowe warunki, utrudniające bezpośrednie pomiary, niewątpliwie są jedną z przyczyn tego faktu, ważniejsze jest jednak to, że lód morski jest niezwykle złożonym, niejednorodnym środowiskiem i może przybierać wiele różnych form w zależności od wieku, warunków, w jakich powstawał, oraz historii – począwszy od gęstej mieszaniny kryształów z wodą, poprzez zbiorowiska oddzielnych kier, aż po grubą, ciągłą pokrywą poprzecinaną siatką spękań (rysunek po lewej). Procesy zachodzące w lodzie obejmują ogromny zakres skal, od znacznie poniżej metra do setek kilometrów. Wielkoskalowe cechy lodu, istotne w modelach klimatu, są złożonym wynikiem procesów i oddziaływań w mniejszej skali. Celem tego projektu jest pogłębienie naszej wiedzy dotyczącej dynamiki lodu morskiego na poziomie poszczególnych kier. Pod wpływem wiatru, fal i prądów, kry lodowe oddziałują ze sobą i nowe kry powstają w wyniku pękania i zamarzania. W szczególności, w pobliżu granicy lodu, w tzw. strefie marginalnej, lód morski jest łamany przez fale, których cechy są z kolei modyfikowane przez lód. Wiele aspektów tych procesów nie było do tej pory dogłębnie badanych. Jednym z głównych celów tego projektu jest opracowanie modeli teoretycznych tych oddziaływań i ich implementacja w numerycznym modelu lodu. Model ten – o nazwie DESIgn (*Discrete-Element bonded-particle Sea Ice model*) – jest rozwijany od kilku lat przez kierownika projektu. DESIgn pozwala na symulację bardzo dużej liczby kier i posłużył już do zbadania kilku zjawisk powszechnie obserwowanych w strefie marginalnej lodu, jak powstawanie skupisk kier na powierzchni morza czy gwałtowne zmiany naprężeń w lodzie. Implementacja nowych procesów w modelu pozwoli rozszerzyć zakres jego stosowalności. W szczególności, celem jest wykorzystanie DESIgn do analizy przebiegu i przyczyn jednego z najbardziej spektakularnych przypadków dezintegracji pokrywy lodowej, jaki miał miejsce w Morzu Beauforta zimą 2013 roku (patrz <http://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=80752>). Wreszcie, cała grupa zadań w projekcie poświęcona jest analizie wpływu stopnia fragmentacji lodu na procesy zachodzące w dolnej atmosferze i górnej warstwie oceanu.

Ogólnie, identyfikacja tych efektów procesów drobnoskalowych, które są znaczące w większej skali, oraz ich uwzględnienie w modelach klimatu pozwoli na sporządzanie lepszych, bardziej wiarygodnych prognoz, zarówno globalnych jak i regionalnych. Wyniki tego projektu powinny przybliżyć nas o parę kroków do tego celu.