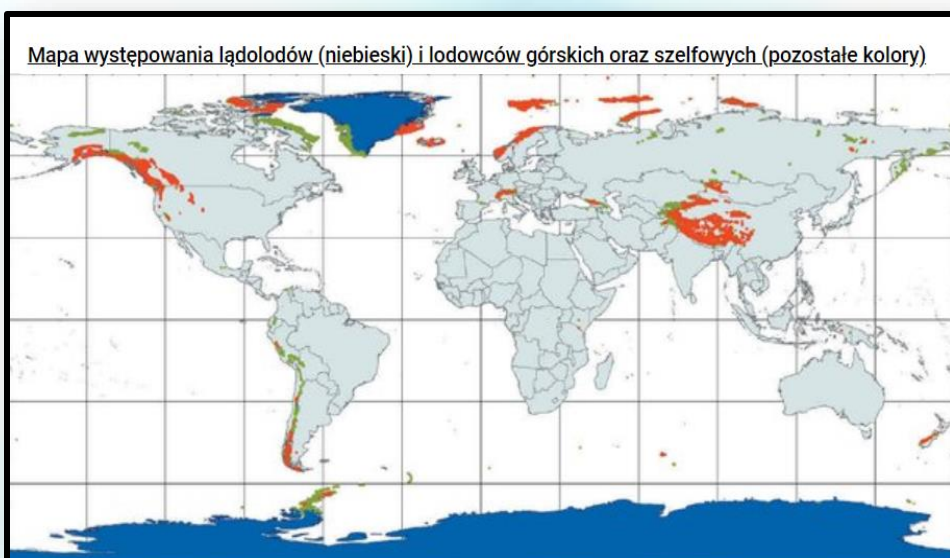


Topnienie lodowców tragedią dla przyszłego świata



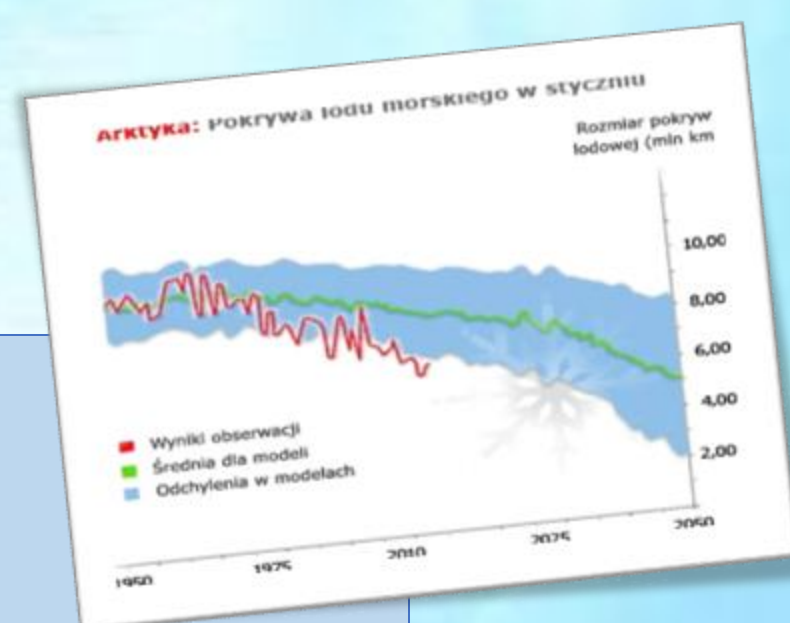
<https://meteoprog.pl/pl/news/49688/>



Wprowadzenie

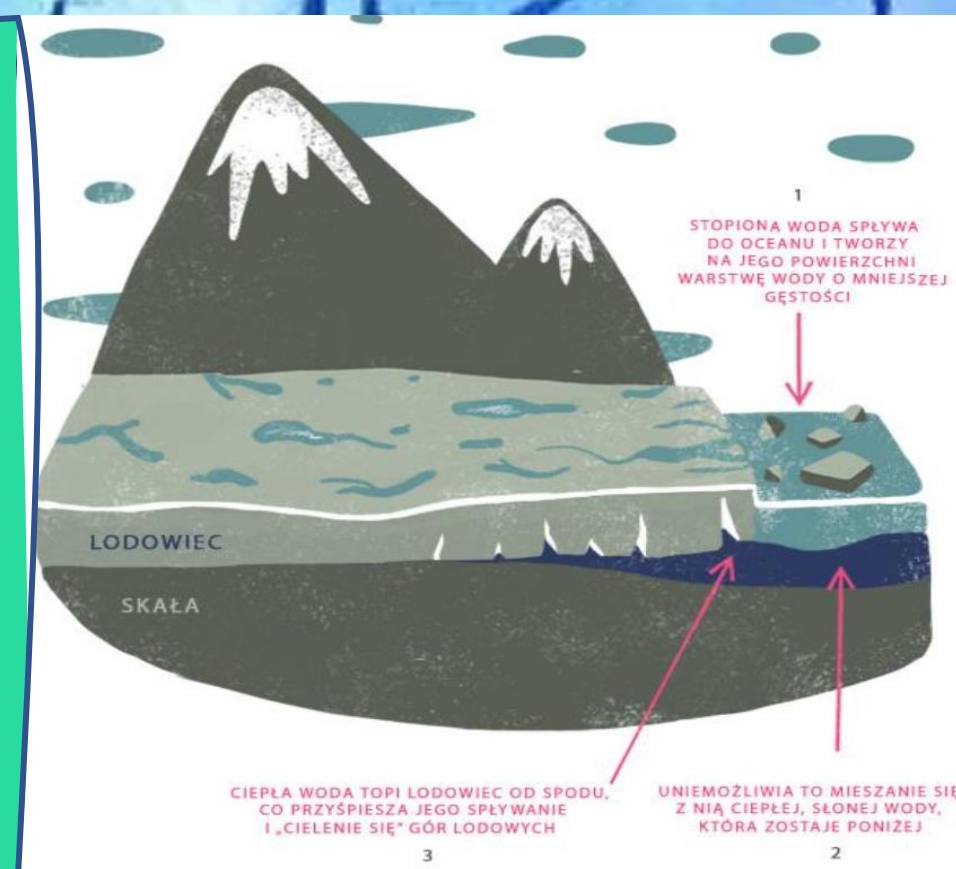
Lodowce i lądolody zajmują około 11% powierzchni lądów i występują na wszystkich kontynentach oprócz Australii. Są one największym zbiornikiem słodkiej wody na Ziemi. Aż 75% zasobów wody słodkiej pobierana jest właśnie z lodowców. Topnienie lodowców spowodowane szybkimi zmianami klimatu, mają fatalny wpływ na biosferę naszego środowiska. Odbija się to również na gospodarce państw. Od lat 70. XX. wieku odnotowuje się, że lód na Morzu Arktycznym cofa się o 12% na dekadę.

JPL's Gravity Recovery and Climate Experiment podało, że Grenlandia utraciła 150-250 km³ lodu między 2002 a 2006 rokiem, natomiast Antarktyda utraciła w tych samych latach 152 km³.



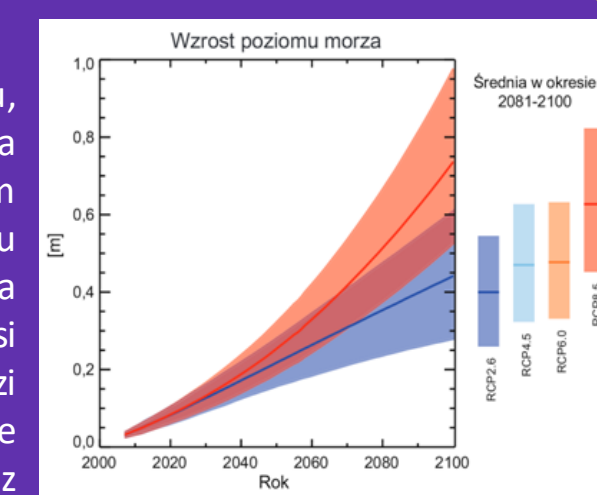
Proces ablacji lodowców

W wyniku ablacji lodowców stopiona woda tworzy na powierzchni oceanu warstwę wody o mniejszej gęstości, dlatego, że woda ta jest słodka. Uniemożliwia to mieszanie się z nią ciepłej, słonej wody, która jest poniżej. W wyniku tego ciepła woda nie jest w stanie oddać ciepła do atmosfery. Ciepła woda, która zostaje pod spodem, będzie jeszcze szybciej topiła lodowce.



Podwyższenie poziomu wód

Według oszacowań zamieszczonych w 5 raporcie IPCC z 2013 roku, średni globalny wzrost poziomu morza w roku 2100, dla najgorszego scenariusza emisji (RCP 8.5), wyniesie 52-98 cm w stosunku do lat 1986-2005. Zwiększony napływ wód z Oceanu Atlantyckiego może poważnie zaburzyć układ cyrkulacji na Atlantyku. Spowoduje to wielkie szkody dla miast i wsi usytuowanych w dolinach. Przyczyni się to do powodzi lodowcowych, zwanych GLOFS. Mogą one przybierać katastrofalne rozmiary i skutki dla struktur i funkcjonowania ekosystemów oraz dla gospodarki państw.



Przyczyny topnienia

Proces topnienia spowodowany jest globalnym ociepleniem klimatu.

Przewidywania

Naukowcy przewidują, że do lata 2060 roku Ocean Arktyczny zostanie całkowicie pozbawiony lodu, a są to tylko optymistyczne przewidywania.

Zauważalne skutki topnienia lodowców



**S
K
U
T
K
I**

Anomalie pogodowe

Kiedy temperatury za kołem podbiegunowym rosną, maleje różnica temperatury pomiędzy północą a południem. W rezultacie prąd strumieniowy napędzany przez różnicę temperatur pomiędzy zimną Arktyką i relatywnie cieplejszymi średnimi szerokościami geograficznymi, pędzący z zachodu na wschód, który napędza ruch niżów nad Europą, Ameryką Północną i Azją, zaczyna zwalniać i meandrować. Sięga coraz dalej na południe i północ, a jego spowolnienie powoduje, że języki ciepłego suchego powietrza z południa lub chłodnego i wilgotnego z północy dłużej utrzymują się nad danym obszarem. Skutkuje to sztormami w Wielkiej Brytanii, falami mrozu w USA, rekordową suszą w Kalifornii oraz pobijającymi rekordami temperatur na Alasce i Svalbardzie.

Zaburzenie mas ziemi

Z badania przeprowadzonego przez NASA w 2016 roku wynika, że globalne ocieplenie wpływa na ruch biegunów Ziemi. Dzieje się tak ze względu na topnienie pokrywy lodowej, co jest szczególnie zauważalne na Grenlandii. Od 2003 roku wyspa ta traciła średnio ponad 272 biliony kilogramów lodu rocznie. Skutkiem tego, zmianie ulega rozkład masy na świecie, co jest przedstawiane jako główna przyczyna zmiany kierunku ruchu biegunów. Prawie przez cały XX wiek jego ruch kierował się w kierunku Kanady. Ale w XXI wieku ten trend zmienił się i biegun północny zaczął się kierować na wschód poruszając się dwa razy szybciej niż poprzednio. Naukowcy potwierdzili, że wędrujący biegun magnetyczny to widoczny początek procesu przebiegunowania.

Projekt DAMOCLES

Projekt DAMOCLES został sfinansowany ze środków unijnych w 2007 roku. Projekt zgromadził 48 instytucji badawczych, w tym ekspertów z Japonii, Kanady, Rosji i USA.

Zakłada:

- precyzyjne monitorowanie klimatu arktycznego i subarktycznego

Cel projektu:

- rozpoznanie i zrozumienie zmian, które zachodzą obecnie w lodzie morskim, atmosferze i oceanie

Użyty sprzęt:

- wykorzystanie statków, samolotów, lodołamaczy, danych satelitarnych i sprzętu pod lodem

Wykorzystanie sprzętu:

- Zespół badaczy przymocowywał do dryfującego lodu morskiego bezałogowe boje, aby mierzyć ciepłotę i stopień zasolenia wód oceanicznych. Boje komunikując się z satelitami, transportowały dane w czasie rzeczywistym do naukowców
- Wykorzystano fale dźwiękowe do pomiaru temperatury. Zważywszy na to, że prędkość rozchodzenia dźwięku zależy od temperatury dla danego zasolenia
- Wykorzystanie torped do pomiaru temperatury, zasolenia, ciśnienia i prędkości w czasie poruszania się ich w oceanie na różnych głębokościach

Rezultaty:

- model DAMOCLES prawidłowo przewidział obecność rozległych obszarów pozbawionych lodu w środkowej części Oceanu Arktycznego
- wykazał skutki topnienia się lodowców: osad z lądolodu powoduje mętnienie wody powierzchniowej, co przyczynia się do zaburzenia ekosystemu wód

WNIOSKI

- Prawdopodobnie za kilkanaście lat nie ujrzymy już lodowców na świecie
- Wyginą niektóre gatunki zwierząt i roślin z powodu szybkiej zmiany klimatu
- Wybrzeża kontynentów zostaną zalane przez wodę oceaniczną
- Nasilą się anomalie pogodowe, powodując śmierć wielu ludzi
- Ograniczą zasoby wody słodkiej na świecie
- Ośrodki narciarskie zostaną zamknięte
- Zamknięte zostaną również ośrodki turystyczne, którymi atrakcjami były lodowce np. Park Narodowy Glacier w USA
- Poniesie to wielkie koszty dla utrzymania infrastruktury państw

Przeciwdziałania:

Niektóre instytucje wprowadzają projekty mające na celu złagodzenie skutków ablacji lodowców np.: BIOSTASES, ACCESS.

Źródła:
 • <https://www.tvp.info/43423491/kosmiczne-zycie-w-lodzie>
 • <https://www.ekologia.pl/wiedza/zmiany-klimatyczne>
 • <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/anomalie-pogodowe-arktyka-i-prad-strumieniowy-36>
 • <http://ziemianarozdrozu.pl/artku/3474/zanik-lodu-w-arktyce-bezprecedensowe-zjawisko-czy-naturalna-zmienosc>
 • <http://cordis.europa.eu>
 • <https://laboratoria.net>