

marzec 2025

Światowy Dzień Wody



Międzynarodowy Dzień Iodowców



Szanowni Czytelnicy

Po raz kolejny na łamach naszego e-wydawnictwa poruszać będziemy problematykę związaną z wodą. Tym razem za sprawą Światowego Dnia Wody, który obchodzony jest każdego roku 22 marca. Wiemy, że Świat boryka się z niedoborem tego cennego surowca. Są na świecie obszary, gdzie ludzie żyją bez dostępu do bezpiecznej, świeżej wody. Według analiz statystycznych populacja ta sięga nawet 2,2 miliarda ludzi.

Coroczny Światowy dzień Wody ma na celu wskazać a raczej przypomnieć nam wszystkim znaczenie wody dla świata oraz światowej gospodarki.

W tym dniu szczególnie chcemy podkreślić w jaki sposób należy chronić ten cenny surowiec oraz na jakie zagrożenia zasoby wodne świata są narażone.

Na okoliczność Światowego Dnia Wody jak co roku organizowane są najprzeróżniejsze konferencje z udziałem przedstawicieli państw całego świata. Omawiane są wówczas kwestie dotyczące działań jakie musimy podjąć, aby choć w najmniejszym stopniu móc przyczynić się do zmniejszenia presji wywołującej globalny kryzys wodny. Głównym celem Światowego Dnia Wody jest wsparcie realizacji Celu Zrównoważonego Rozwoju 6: „woda i sanitacja dla wszystkich do 2030 r.”

Tegoroczny Światowy Dzień Wody obchodzony jest pod hasłem:

„Ochrona lodowców „ .

Rok 2025 jest rokiem szczególnym ponieważ w przeddzień Światowego Dnia wody po raz pierwszy startuje nowe święto, ustanowione podczas siedemdziesiątej siódmej zwyczajnej sesji Zgromadzenia Ogólnego Organizacji Narodów Zjednoczonych. **Jednogłośnie przyjęto propozycję o ustanowieniu dnia 21 marca Światowym Dniem Lodowców, a roku 2025 Międzynarodowym Rokiem Ochrony Lodowców.**

Lodowce topnieją szybciej niż kiedykolwiek. W miarę jak planeta robi się cieplejsza, nasz zamrażnięty świat się kurczy, co sprawia, że cykl wodny staje się bardziej nieprzewidywalny. Lodowce odgrywają podstawową rolę w regulacji cyklu hydrologicznego oraz klimatu lokalnego i globalnego. Lodowce są żywe i dają życie, przypomina Andri Snær Magnason w swojej książce „Czas i woda”. Zaopatrzenie w wodę pitną 2 miliardów ludzi i dwie trzecie nawadnianego rolnictwa na świecie jest od nich zależne.

Zapraszam do lektury

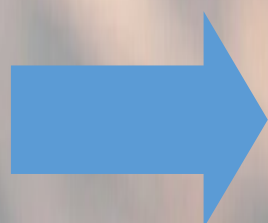
*Andrzej Mizera
redaktor naczelny
greenworld.net.pl*

Lodowce—naturalne depozyty wody .

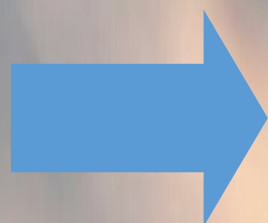
Lodowce topnieją szybciej niż kiedykolwiek. W miarę jak planeta robi się cieplejsza, nasz zamrznięty świat się kurczy, przez co cykl wodny staje się bardziej nieprzewidywalny. Dla miliardów ludzi przepływy wód roztopowych ulegają zmianom, powodując powodzie, susze, osuwiska i wzrost poziomu morza. Niezliczone społeczności i ekosystemy są zagrożone dewastacją. Współpracu-

jąc w celu łagodzenia i dostosowywania się do zmian klimatycznych, ochrona lodowców jest najwyższym priorytetem. Musimy ograniczyć emisję gazów cieplarnianych, aby spowolnić cofanie się lodowców. Musimy również zarządzać wodami roztopowymi w sposób bardziej zrównoważony. Ratowanie naszych lodowców to strategia przetrwania dla ludzi i planety.

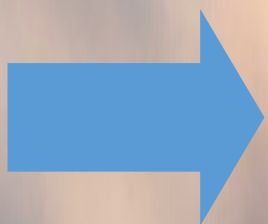
Kriosfera obejmuje zamrznięte elementy systemu ziemskiego znajdujące się na powierzchni lądu i oceanu oraz pod nią, w tym pokrywę śnieżną, lodowce, pokrywy lodowe, szelfy lodowe, góry lodowe, lód morski, lód jeziorny, lód rzeczny, wieczną zmarzlinę oraz sezonowo zamrznięty grunt i opady stałe.



70% słodkiej wody na Ziemi występuje w postaci śniegu lub lodu.



Okolo 10% powierzchni lądów Ziemi pokrywają lodowce lub pokrywy lodowe.



Tempo wzrostu średniego globalnego poziomu mórz w latach 2006–2015 jest bezprecedensowe

Tegoroczne obchody Światowego Dnia Wody zbiegło się z ogłoszeniem przez Organizację Narodów Zjednoczonych **Międzynarodowego Roku Ochrony Lodowców**. Ma to na celu podkreślenie znaczenia zarówno lodowców jak i śniegu i lodu dla globalnego klimatu i systemu hydrologicznego. Ponadto w tym działaniu ważnym jest podniesienie świadomości światowego społeczeństwa na temat kluczowego znaczenia lodowców oraz uwypuklenie światowej sytuacji związanej z procesami kriosferycznymi w aspekcie zmian klimatycznych. Zgromadzenie Ogólne Organizacji Narodów Zjednoczonych (ZO ONZ) przyjęło rezolucję z dnia 14 grudnia 2022 r. w 2022 r. i jak czytamy w punkcie pierwszym Rezo-



lucji „Postanawia ogłosić rok 2025 Międzynarodowym Rokiem Ochrony Lodowców i ogłosić dzień 21 marca każdego roku Światowym Dniem Lodowców, który będzie obchodzony począwszy od 2025 r.

2025 rok— Międzynarodowym rokiem ochrony lodowców

Jest to inicjatywa Światowej Organizacji Meteorologicznej (WMO) i UNESCO, której celem jest podniesienie świadomości na temat kluczowego znaczenia lodowców, śniegu i lodu dla globalnego klimatu i systemu hydrologicznego. Wydarzenie to, ustanowione rezolucją A/RES/77/158 Zgromadzenia Ogólnego Organizacji Narodów Zjednoczonych w grudniu 2022 r., oznacza również początek Światowego Dnia Lodowca, który będzie obchodzony co roku 21 marca. Jest to symboliczna data mająca na celu podkreślenie związku między równonocą wiosenną a znaczeniem cykli naturalnych.

W ciągu najbliższych 25 lat miliard ludzi żyjących na terenach przybrzeżnych będzie narażonych na skutki podnoszenia się poziomu morza, spowodowanego głównie topnieniem pokryw lodowej (systemów lodowców) Grenlandii i Antarktydy.

Ustanowienie Światowego Dnia Lodowców ma przypomnieć światu, że lodowce stanowią podstawowy element cyklu hydrologicznego i systemu klimatycznego oraz że ich obecne przyspieszone topnienie ma poważne skutki gospodarcze, społeczne i środowiskowe, a także że Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu (IPCC) w swoim Specjalnym Raporcie na temat oceanów i kriosfery w zmieniającym się klimacie (SROCC) podkreślił, czego przyszłe pokolenia powinny oczekiwać w związku z masową utratą kriosfery, Zgromadzenie Ogólne ONZ poprzez swoje działanie zaprasza decydentów, naukowców, społeczeństwo obywatelskie i opinię publiczną do przyłączenia się do corocznej kampanii mającej na celu podkreślenie pilnej potrzeby ochrony lodowców.

Prognozy dotyczące przyszłości lodowców są niepokojące. Szacuje się, że przy obecnym stanie środowiska i działalności człowieka globalna masa lodowca może zmniejszyć się o 36% do 2100 r., co doprowadzi do wzrostu poziomu morza o około 200 mm. Na obszarach, na których dominują mniejsze lodowce, na przykład w Alpach, przewiduje się, że do końca stulecia lodowce znikną niemal całkowicie, co będzie miało poważne konsekwencje dla ekosystemów i zasobów wodnych natomiast

głębokość pokrywy śnieżnej zmniejszy się w przypadku wszystkich scenariuszy klimatycznych, a jednocześnie wzrośnie tempo topnienia wiecznej zmarzliny.

Będzie to miało wpływ na stabilność zboczy górskich i uwolnienie gazów cieplarnianych uwięzionych w zamrożonej glebie. Istnieje hipoteza, że w drugiej połowie stulecia Ocean Arktyczny nie będzie już pokryty lodem morskim we wrześniu, zwłaszcza jeśli globalne ocieplenie przekroczy 1,5°C.



Światowa Organizacja Meteorologiczna (WMO) oraz Organizacja Narodów Zjednoczonych do spraw Oświaty, Nauki i Kultury (UNESCO) otrzymały zadanie koordynowania, w ścisłej współpracy z wieloma partnerami, realizacji działań mających na celu obchody Międzynarodowego Roku Ochrony Lodowców. W tym celu zaplanowano wydarzenie inauguracyjne, wspierane przez Tadżykistan i Francję, na 21 stycznia 2025 r. w Genewie w Szwajcarii, gdzie mieści się siedziba WMO. Wydarzenie będzie również okazją do zaprezentowania Raportu o Światowym Rozwoju Zasobów Wodnych 2025 zatytułowanego „Wysokie góry i lodowce”, który podkreśla rolę lodowców w podtrzymywaniu dostaw wody i zachowaniu stabilności ekosystemów. Raport oferuje informacje oparte na danych, które pomogą w opracowaniu zrównoważonych strategii zarządzania wodą i adaptacji dla społeczności na całym świecie. Ponadto wydarzenie to będzie stanowić podwaliny Dekady Działań na rzecz Nauk o Kriosferze 2025–2034, ustanowionej przez Zgromadzenie Ogólne ONZ w sierpniu ubiegłego roku, której celem jest promowanie międzynarodowej współpracy w zakresie badań naukowych i monitoringu, mającej na celu przeciwdziałanie skutkom zmian w kriosferze.

13 kluczowych przesłań WMO i UNESCO na Międzynarodowy Rok Ochrony Lodowców

1. Lodowce są niezbędne do życia. Lodowiec to duże nagromadzenie lodu i śniegu, które powstaje na lądzie i powoli topnieje pod wpływem własnego ciężaru. Lodowce występują na wszystkich kontynentach. Występują w wielu regionach górzystych oraz na obrzeżach pokrywy lodowej Grenlandii i Antarktydy. W paśmie Mendus znajduje się ponad 275 000 lodowców, które zajmują powierzchnię około 700 000 km². Lodowce są uważane za ważne zbiorniki wodne, przechowujące około 170 000 km³ lodu, co stanowi około 70% światowych zasobów słodkiej wody. Lodowce są źródłem życia, dostarczając świeżej wody ludziom, zwierzętom i roślinom.

2. Lodowce są czułymi wskaźnikami zmian klimatycznych i cofają się na całym świecie z powodu wzrostu temperatur. Od połowy XIX wieku (końca tzw. Małej Epoki Lodowcowej) na całym świecie obserwuje się cofanie się lodowców.

Choć w różnych okresach i regionach dochodziło do sporadycznych, krótkotrwałych ruchów lodowców, to ostatnio można zaobserwować ich przyspieszone cofanie się, spowodowane gwałtownym ociepleniem się świata spowodowanym rosnącym stężeniem gazów cieplarnianych w atmosferze. Jednak wyższe temperatury globalne skutkują krótszymi sezonami akumulacji śniegu, mniejszymi opadami śniegu i większymi opadami deszczu.

3. Topnienie śniegu i lodu w górach jest niezbędne do zapewnienia dostaw świeżej wody w wielu regionach świata.

Prawie 70% słodkiej wody na Ziemi jest magazynowane w postaci śniegu lub lodu. Spływ wody z lodowców, śniegu i lodu jest niezbędny do zaopatrzenia w wodę pitną, rolnictwa, przemysłu i produkcji czystej

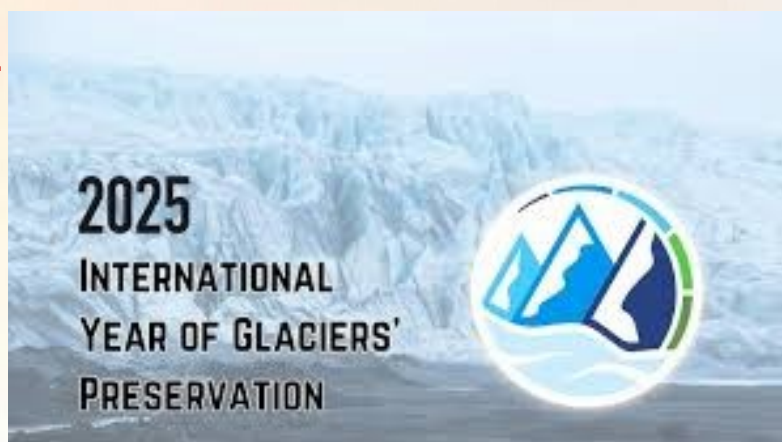
energii. Zmiany klimatu i kriosfery wpływają na cykl wodny, w tym zmieniają ilość i czas topnienia lodowców i odprowadzania wody z topniejącego śniegu, zasilanie wód gruntowych i niskie przepływy, a także przyczyniają się do wzrostu poziomu morza. W miarę kurczenia się lodowców i zmian pokrywy śnieżnej oczekuje się, że mniejsza dostępność wody przyczyni się do większej konkurencji o zasoby wodne, zwłaszcza w regionach sezonowo suchych. Lodowce, które przekroczyły swój „szczytowy poziom wody”, czyli punkt w czasie, w którym odpływ wody z topniejącego śniegu osiąga maksymalny poziom, będą stopniowo zapewniać coraz mniejszy wkład w zasoby wodne w dolnym biegu rzeki.

4. Topnienie lodowców, topnienie wiecznej zmarzliny i inne zmiany kriosferyczne stwarzają nowe zagrożenia i zaostrzają istniejące, zwiększając ryzyko katastrof.

Zmiany klimatyczne wpływają na czas, częstotliwość i lokalizację zdarzeń geozagrożeń, co może mieć kaskadowe skutki. Stabilność zboczy i ryzyko powodzi mogą być zagrożone przez cofanie się lodowców i topnienie wiecznej zmarzliny w regionach wysokogórskich i subarktycznych. Ciągłe cofanie się lodowców prowadzi również do ekstremalnych zdarzeń i nowych oraz ewoluujących zagrożeń katastrof dla populacji położonych niżej oraz wrażliwej infrastruktury transportowej i energetycznej, takich jak powodzie wywołane wylewami jezior lodowcowych, osuwiska lub wzmożona erozja i osady.

5. Konieczne jest podjęcie natychmiastowych i ambitnych działań w celu ograniczenia stężenia gazów cieplarnianych, ustabilizowania klimatu, ochrony lodowców i zapewnienia zrównoważonej przyszłości dla wszystkich.

Lodowce cofają się w niespotykanym dotąd tempie, zmieniając krajobrazy i świat, jaki znamy. Mimo że lodowce odgrywają kluczową rolę w zrównoważonym rozwoju środowiska, krajowe strategie adaptacyjne rzadko dostrzegają ogromne wyzwania, jakie niosą ze sobą te zjawiska. Niemniej jednak nadal jest (niewiele) czasu na ich ochronę i zachowanie poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i przyjęcie transformacyjnych strategii adaptacji i łagodzenia skutków zmian klimatu. Połączenie wiedzy rdzennej ludności z obserwacjami Ziemi, danymi i spostrzeżeniami naukowymi innych osób może zapewnić kompleksową i solidną podstawę



do podejmowania decyzji w zakresie polityki i reagowania. W przypadku obszarów zlodowaciałych działania te powinny obejmować tworzenie obszarów chronionych, zrównoważone praktyki użytkowania gruntów, wdrażanie zintegrowanego zarządzania wodą i opracowanie systemów wczesnego ostrzegania w celu przeciwdziałania zwiększonym zagrożeniom kriosferycznym.

6. Monitorowanie lodowców dostarcza ważnych danych na potrzeby strategii adaptacji do zmian klimatu i łagodzenia ich skutków, dlatego należy je rozszerzyć.

Od ponad 130 lat niektóre lodowce na całym świecie są systematycznie monitorowane za pomocą corocznych pomiarów w terenie, a ostatnio za pomocą różnych technik teledetekcji. Nadal jednak istnieją ogromne luki w monitorowaniu lodowców, szczególnie w regionach wysokogórskich. Globalne inwentaryzacje lodowców i zestawy danych na temat globalnych zmian lodowców dostarczają krytycznych informacji dla ocen naukowych, a także dla decydentów, informując o decyzjach dotyczących strategii adaptacji i łagodzenia. Lepszy zasięg obserwacji i rozdzielczość, zarządzanie danymi i globalne udostępnianie danych mogą usprawnić analizy i usługi predykcyjne, które wspierają terminowe działania w celu rozwiązania zagrożeń, ryzyka i skutków.

7. Lodowce zapewniają utrzymanie i gospodarkę miliardom ludzi na całym świecie.

Ponad 2 miliardy ludzi, w tym wiele rdzennych ludów, polega na topnieniu lodowców i śniegu, aby uzyskać słodką wodę, w tym bezpieczeństwo żywnościowe, źródła utrzymania, potrzeby kulturalne i domowe. Trwający spadek lodowców w znacznym stopniu przyczynia się do globalnego wzrostu poziomu morza, przy czym obecny poziom morza jest o około 20 cm wyższy niż w 1900 r., co stwarza ryzyko dla zasobów wodnych dla społeczności mieszkających blisko i daleko od lodowców, a także dla ludności przybrzeżnej. Zmiany te mają również globalny wpływ na gospodarkę, wpływając na wiele sektorów, takich jak rolnictwo, energetyka wodna, turystyka, handel i transport. Ochrona lodowców jest niezbędna dla zrównoważonego rozwoju środowiska, stabilności gospodarczej oraz ochrony usług kulturalnych i źródeł utrzymania.

8. Zmiana klimatu powodująca cofanie się lodowców ma poważne konsekwencje dla obszarów polarnych i oceanów naszej planety.

Kriosfera zmienia się szybko na skutek zmian klimatycznych, zwłaszcza w regionach polarnych. Rosnące temperatury w Arktyce już teraz powodują skrócenie sezonów śnieżnych, topnienie wiecznej zmarzliny oraz cofanie się lodu morskiego, czap lodowych i lodowców w tym regionie. Łądolody Antarktydy i Grenlandii zawierają ponad 68% światowych zasobów słodkiej wody, lecz zasoby te szybko topnieją, co przyczynia się do wzrostu poziomu mórz i wpływa na środowisko morskie. Ponadto globalne ocieplenie najprawdopodobniej zwiększy częstotliwość i skalę zjawisk cielenia się lodowców (np. odrywania się brył lodu na końcu lodowca) w regionach polarnych, co doprowadzi do znaczących zmian w dynamice lodowców i szelfów lodowych. Ciepłszy klimat powoduje szybsze topnienie, wzrost zagrożenia dla oceanów, pęknięcie lodu i może sprzyjać powstawaniu gór lodowych, a to z kolei może mieć wpływ na żeglugę.

9. Włączenie młodzieży może stymulować wspólne działania i wskazywać drogę naprzód.

Młodzi ludzie są siłą napędową zmian społecznych, domagają się działań na rzecz klimatu, zrównoważonego rozwoju i godności dla wszystkich.

Sensowne zaangażowanie młodych ludzi w proces podejmowania decyzji i kształtowania polityki może zapewnić większą różnorodność, integrację i reprezentację. Programy prowadzone przez młodzież, współpraca regionalna, inkluzywne zarządzanie, finansowanie, edukacja, innowacje i wiedza tubylcza mogą być siłą napędową długoterminowych rozwiązań, zapewnić sprawiedliwość klimatyczną dla kolejnych pokoleń i zagwarantować, że lodowce nadal będą strażnikami przeszłości, teraźniejszości i przyszłości naszej planety.

10. Lodowce mają znaczenie kulturowe i duchowe. Rdzenne ludy Azji, Ameryki Łacińskiej, Pacyfiku i Afryki Wschodniej uważają lodowce za siedzibę bogów i duchów, a także za miejsce rytuałów i uroczystości, które zostały wpisane na Listę niematerialnego dziedzictwa kulturowego ludzkości UNESCO. Zniknięcie lodowców doprowadziłoby do znacznej utraty dziedzictwa kulturowego i duchowej więzi z krajobrazem i przyrodą.

11. Lodowce są istotnym świadectwem historii Ziemi. Lodowce przechowują w swojej strukturze zapis z dziejów naszej planety - dawnego klimatu, środowiska, zanieczyszczeń. Zniknięcie lodowców pociąga za sobą nieodwracalną utratę unikalnych archiwów historii człowieka, środowiska i klimatu. Pamięć o lodzie powinna zostać zachowana jako dziedzictwo naukowe i zapis historyczny dla przyszłych pokoleń. W miarę cofania się i zanikania lodowców tracimy wrażliwe i unikalne ekosystemy, a wraz z nimi ważną w skali globalnej różnorodność biologiczną i podstawowe usługi ekosystemowe podtrzymujące życie.

12. Cofające się lodowce odsłaniają nowe krajobrazy i ekosystemy polodowcowe. W miejscach, gdzie lodowce cofnęły się lub zniknęły, pojawiają się nowe krajobrazy. Powstawanie krajobrazów polodowcowych tworzy nowe ekosystemy lądowe, morskie i słodkowodne oraz zmusza nas do ponownego określenia naszego związku z tymi ziemiami. Późniejsze roszczenia do nowo dostępnych zasobów gruntowych są często niejasne i sporne, wymagają pilnego opracowania strategii zarządzania i ochrony, uwzględniających zarządzanie tymi nowymi środowiskami.

13. Zanikanie lodowców ma negatywny wpływ na turystykę górską. Gwałtowne cofanie się lodowców wpływa na turystykę i rekreację w górach w wielu regionach świata, oddziałując na kulturę i źródła utrzymania. Lodowce stanowią „ścieżki” do wysokich gór, wykorzystywane przez wspinaczy w celu zdobycia najwyższych szczytów. W miarę jak lodowce stają się krótsze i cieńsze, dostęp do nich staje się trudniejszy i bardziej niebezpieczny. Może to skutkować przemieszczeniami przestrzennymi, gdyż ludzie będą wybierać inne trasy alpejskie lub, w niektórych przypadkach, będą musieli korzystać z transportu lotniczego.

Rozpoczęcie pierwszego Światowego Dnia Lodowców 21 marca i Światowego Dnia Wody 22 marca w siedzibie ONZ w Nowym Jorku odbędzie się globalna kampania podczas, której podkreślone zostaną różne skutki zmian lodowców dla społeczności i ekosystemów położonych niżej oraz potrzebę opracowania strategii adaptacyjnych związanych z wodą.

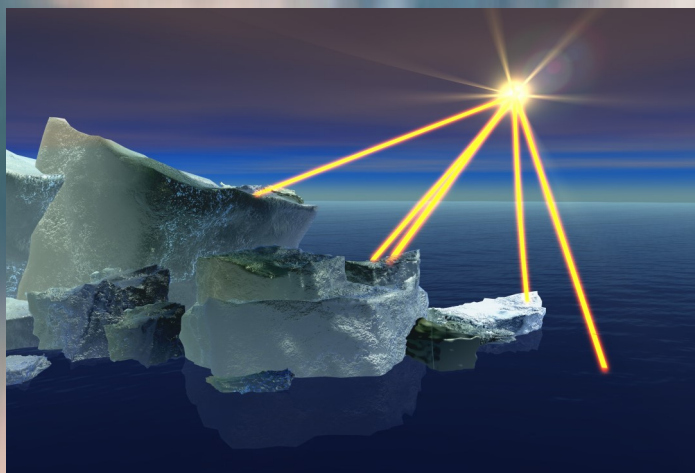
Jakie są konsekwencje topnienia lodowców?

Topnienie pokryw lodowych i lodowców będzie przyczyną katastrofalnego wzrostu poziomu mórz, które rosną systematycznie każdego roku, w miarę jak planeta się ociepla. Topniejący lód może nagle się załamać, gwałtownie podnosząc poziom mórz. Te topniejące lodowce i pokrywy lodowe to te, które naukowcy obserwują najuważniej. W miarę jak planeta i jej oceany się ocieplają, nasza tak zwana kriosfera szybko topnieje. Istnieją dwa czynniki, które prowadzą do wzrostu poziomu mórz: rozszerzanie się wody w miarę ocieplania się oraz dodawanie wody z topniejących pokryw lodowych i lodowców.

Topnienie lodowców i pokryw lodowych jest obecnie uważane za symbol zmiany klimatu. W topnieniu lodu bierze udział wiele złożonych mechanizmów, do których niewątpliwie zalicza się proces ciemnienia powierzchni spowodowane materiałem organicznym. Zjawisko to ostatnio przyciągnęło uwagę badaczy. Wykazano, że obecność drobnoustrojów na lodowcach zmniejsza tak zwane albedo lodu i sprzyja topnieniu. Lodowce są ważne nie tylko dlatego, że magazynują wodę z dala od oceanów ale posiadają jeszcze inną własność wynikająca z ich struktury fizycznej — z uwagi, że są jasne odbijają dużo światła słonecznego z powrotem w przestrzeń kosmiczną. Ten efekt, zwany albedo lodu, jest kluczowy, ponieważ zapobiega on gwałtownemu ogrzewaniu Ziemi przez światło słoneczne.

Efekt albedo

Poprzez liczne badania odkryto pewną zależność, która prowadzi do nasilonego topnienia lodowców. Okazało się, że lodowce i pokrywy lodowe nie są materią martwą. Wykazano, że kilka gatunków mikroorganizmów, glonów i małych stawonogów znajduje optymalne środowisko na topniejącym lodzie i śniegu. Organizmy te są również w stanie kształtować swoje środowisko poprzez cykl sprzężenia



zwrotnego, który obejmuje również efekt albedo. W rzeczywistości, ponieważ organizmy te są ciemniejsze niż śnieg i lód, ich obecność zwiększa absorpcję światła i sprzyja topnieniu leżącego pod spodem śniegu lub lodu. Na powierzchni lodowców takie ¹⁾**ekstremofile** często łączą się z materiałem nieorganicznym (tj. pyłem mineralnym), tworząc kriokonit. Kriokonit to ciemny osad, który zwiększa absorpcję promieniowania widzialnego i sprzyja tworzeniu się charakterystycznych otworów kriokonitowych, które są globalnie uznawane za gorące punkty bioróżnorodności na lodzie. Oprócz organizmów żywych, kriokonit jest znany z koncentracji zanieczyszczeń, takich jak zanieczyszczenia i radionuklidy. Może to w przyszłości stanowić problem, gdyż może dojść do wtórnego uwolnienia tych substancji do środowiska.

=====
¹⁾Ekstremofile to szczególny przedmiot badań astrobiologii. Zalicza się do nich wszelkie organizmy zdolne do przetrwania w najbardziej ekstremalnych (z naszego punktu widzenia) warunkach (klimatycznych, temperaturowych, chemicznych i fizycznych).

Najnowsza literatura skupia się na wpływie glonów na śnieg i lód w pokrywie lodowej Grenlandii, Islandii, Norwegii, Himalajach, Alasce, Sierra Nevada, Andach i Antarktydzie. Badania te podkreśliły obecność różnych gatunków glonów na śniegu i lodzie oraz ich rolę w zmniejszaniu zjawiska albedo.

Wpływ glonów lodowcowych na efekt albedo ocenia się za pomocą danych spektroskopowych zebranych zarówno w terenie, jak i z czujników lotniczych i satelitarnych. Podczas gdy dane spektroskopowe w terenie są fundamentalne dla oceny lokalnego wpływu glonów lodowcowych na właściwości optyczne lodu, dane uzyskane zdalnie mogą zapewnić synoptyczny obraz zjawiska. W szczególności uruchomienie nowych misji satelitarnych, takich jak Sentinel-2 i Sentinel-3, z programu Copernicus Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA), stworzyło nowe możliwości badania kriosfery z kosmosu. Rozdzielczość przestrzenna, widmowa i czasowa tych misji umożliwia monitorowanie zmian zarówno w lodowcach alpejskich, jak i polarnych. Sentinel-2 jest szczególnie odpowiedni do mapowania zmienności przestrzennej i czasowej kriosfery w małej skali, podczas gdy Sentinel-3 umożliwia szerszą perspektywę. W niektórych badaniach wykorzystano już te dane do mapowania rozmieszczenia glonów w morskiej części Antarktydy i południowo-zachodniej Grenlandii.

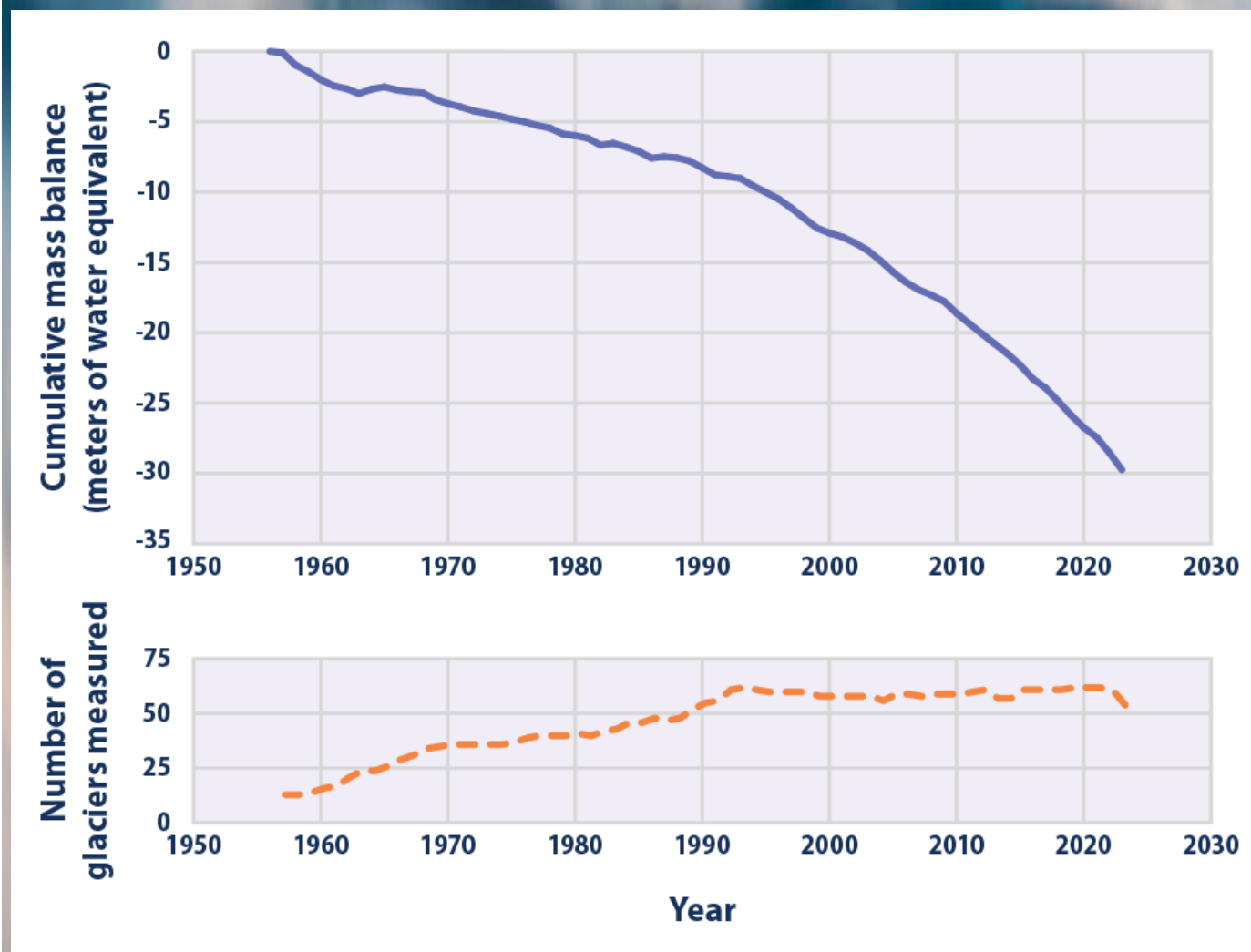
Jaki jest obecny stan lodowców na świecie?

Lodowce na całym świecie odnotowały nowy rekord rocznej utraty masy wynoszący 1,1 m grubości lodu w 2023 r., przy czym regionalne straty grubości lodu wyniosły 0,5–3,0 m. W 2023 r. lodowce straciły 600 Gt wody. Jest to największa roczna utrata masy w historii pomiarów sięgających 1976 r. i o około 100 Gt większa niż w jakimkolwiek innym roku w historii pomiarów.

W wielu obszarach lodowce zapewniają społecznościom i ekosystemom niezawodne źródło przepływu strumienia i wody pitnej, szczególnie w okresach przedłużającej się suszy i późnym latem, gdy sezonowa pokrywa śnieżna stopniała. Odpływ słodkiej wody z lodowców wpływa również na ekosystemy oceaniczne. Lodowce są ważnym wskaźnikiem zmiany klimatu, ponieważ zmiany fizyczne w lodowcach — niezależnie od tego, czy rosną, czy się kurczą, przesuwiają się lub cofają — stanowią widoczny dowód zmian temperatury i opadów. Jeśli lodowce tracą więcej lodu, niż mogą zgromadzić w wyniku nowych opadów śniegu, ostatecznie dodają więcej wody do oceanów, co prowadzi do wzrostu poziomu morza. Te same rodzaje zmian zachodzą na znacznie większą skalę w obrębie gigantycznych pokryw lodowych pokrywających Grenlandię i Antarktydę, co potencjalnie może prowadzić do jeszcze większych implikacji dla poziomu morza. Małe lodowce reagują na zmiany klimatu szybciej niż gigantyczne pokrywy lodowe. Łącznie małe lodowce na świecie dodają do oceanów mniej więcej taką samą ilość wody rocznie, jak pokrywy lodowe Grenlandii i Antarktydy razem wzięte.

Wskaźnik ten opiera się na długoterminowych danych monitorujących zebranych z wybranych lodowców na całym świecie. Naukowcy zbierają szczegółowe pomiary, aby określić bilans masy lodowca, czyli czyisty zysk lub stratę śniegu i lodu w ciągu roku. Ujemny bilans masy oznacza, że lodowiec stracił lód lub śnieg. Jeśli skumulowany bilans masy staje się z czasem bardziej ujemny, oznacza to, że lodowce tracą masę szybciej, niż mogą gromadzić nowy śnieg.

Rysunek poniżej przedstawia trendy w bilansie masy dla zestawu 61 lodowców referencyjnych na całym świecie, które były mierzone konsekwentnie od lat 70. XX wieku, w tym kilku, które były mierzone od lat 50. XX wieku.



Źródło: <https://www.epa.gov/>

Życie na Ziemi uzależnione jest w dużej mierze od dostępności do zasobów wody. Presja jaką czyni człowiek w stosunku do środowiska naraża depozyty wód do postępującej degradacji. Zmieniający się na naszych oczach klimat Ziemi prowadzi do coraz to poważniejszych, ekstremalnych zjawisk pogodowych (susze, burze, powodzie), które również mają wpływ na depozyty wody zarówno tej w stanie ciekłym jak i tej zdeponowanej w lodowcach.

Dlatego rok 2025 jest szczególny pod tym względem ponieważ obchodzić będziemy po raz pierwszy Międzynarodowy Rok Lodowców oraz coroczny Światowy Dzień Wody pod hasłem - „chrońmy lodowce”. Obydwa te wydarzenia sprowadzają się do tego, aby podnieść świadomość na świecie na temat kluczowej roli lodowców, śniegu i lodu zarówno w systemie klimatycznym jak i cyklu hydrologicznym oraz skutków gospodarczych, społecznych i środowiskowych związanych z następującymi zmianami w kriosferze Ziemi.



Greenworld
magazyn informacji ekologicznej



AMBIENTE
ecologia