

# Śnieg jest w cenie

Zmiany klimatu to niewątpliwie jedno z najważniejszych wyzwań, przed jakimi stoi ludzkość. Eksperci Międzyrządowego Panelu ds. Zmian Klimatu nie pozostawiają złudzeń – wzrost średniej globalnej temperatury na Ziemi, obserwowany od połowy XX wieku, jest spowodowany działalnością człowieka. Natomiast postępujące zmiany klimatyczne mogą doprowadzić do szeregu katastrofalnych skutków, jeśli nie zostaną powstrzymane. Takim przykładem jest zjawisko umownie zwane „ceną śniegu”. Jego negatywne konsekwencje dotyczą nie tylko flory i fauny. Oznaczają także konieczność nowatorskich strategii w prowadzeniu działalności ośrodków sportów zimowych i wzrost kosztów społecznych. Przyroda woła: idą zmiany.

„Cena śniegu” to umownie nazywany ogół kosztów, jakie musimy ponieść w związku ze zmniejszającymi się zasobami śniegu na świecie. Są to z jednej strony straty w ekosystemach, zwłaszcza górskich, z drugiej zaś straty w budżetach prywatnych i państwowych. Mowa więc o konsekwencjach: przyrodniczych, środowiskowych, społecznych i ekonomicznych. Czy można je powstrzymać? Analizujemy to zjawisko jako efekt zmiany klimatu.

*Jedyną stałą rzeczą w dzisiejszym świecie jest zmiana.* Słowo „zmiana” jest najczęściej używanym w niniejszym opracowaniu: zmiany klimatyczne, zmiany klimatu, niekorzystne zmiany, zmiany w ekosystemach, zmiany warunków, zmiany w użytkowaniu itp. Nasz artykuł ma na celu wskazanie najważniejszej zmiany, która musi nieuchronnie nastąpić: zmiany w sposobie myślenia. Na temat przyczyn i skutków zjawiska „ceny śniegu”. Na temat roli poszczególnych podmiotów tego zjawiska. Na temat turystyki – winowajcy czy ofiary? Na temat przyrody i środowiska – największego pokrzywdzonego. I wreszcie na temat tego, **кто płaci „cenę śniegu”**.



Globalne ocieplenie powoduje, że śniegu już brakuje, a będzie go jeszcze mniej. Przyrody zdewastowanej przez inwestycje człowieka nie da się już odtworzyć. A zatem kto zapłaci „cenę śniegu”? Szwajcaria, Alpy, Lodowiec Gornergletscher, lipiec 2010. Fot. Piotr Witosławski

## Wzrost globalnej temperatury

Wzrost globalnej temperatury, związany z rosnącym stężeniem gazów cieplarnianych w atmosferze, wiąże się z całym szeregiem potencjalnych następstw. Mogliśmy je obserwować już na przestrzeni ostatnich trzech dziesięcioleci. Skala zmian warunków klimatycznych jest tak ogromna, że w zasadzie nie sposób wskazać ekosystemu, który nie ucierpi wskutek podnoszenia się temperatury na Ziemi.

Można jednak wskazać ekosystemy, które są szczególnie wrażliwe i w związku z tym silnie narażone na negatywne konsekwencje zmian klimatu. Do takich z pewnością należą naturalne systemy związane ze śniegiem, lodem i zamrożonym gruntem. Potwierdzają to liczne przykłady – powiększanie oraz wzrastająca ilość jezior lodowcowych, wzrost niestabilności gruntu w obszarach górskich.

Obszary górskie stoją przed znaczącymi wyzwaniami, związanymi ze zmniejszaniem się zasięgu pokrywy śnieżnej. Zgodnie z prognozami, zmiany klimatyczne będą miały znaczący wpływ na utratę różnorodności biologicznej i stworzą zagrożenie dla funkcjonowania górskich ekosystemów. Bioróżnorodność regionów górskich jest wyjątkowo wrażliwa na zmiany klimatu. Nie zapominajmy

jednak, że ekosystemy podlegają różnym czynnikom stresu. Zmiany klimatyczne są jednym z nich, ale często ważniejsze znaczenie mają inne przejawy antropopresji, takie jak zanieczyszczenie powietrza, wody i gleby, nadmierna eksploatacja, fragmentacja i degradacja środowiska. Zmiany klimatu mogą wzmocniać te niekorzystne zmiany.

## Zmiany w ekosystemach górskich

Jednym z najbardziej charakterystycznych zjawisk, będących następstwem przeobrażeń warunków klimatycznych, są obserwowane zmiany zasięgów gatunków górskich. Większość regionów górskich charakteryzuje się obecnością wyraźnych stref roślinności, które zmieniają się wraz z wysokością. Na skutek zmian klimatycznych obserwujemy przesunięcie wielu europejskich gatunków roślin w górę zboczy.

Prowadzić to będzie do spadku liczby dostępnych siedlisk, ponieważ wyższe partie gór charakteryzują się znacznie mniejszą powierzchnią. Co więcej, gatunki charakterystyczne dla niższych położonych partii gór, zmuszone do migracji w górę zboczy, wypierać będą gatunki wysokogórskie z ich naturalnych siedlisk. Wiele gatunków wysokogórskich może nie mieć możliwości migracji w poszukiwaniu nowych nisz, co skutkować będzie spadkiem ich udziału lub nawet wymarciem na skutek nasilonej konkurencji. Tylko małe połacie roślinności, związane z najbardziej niedostępnymi siedliskami, pozostaną nienaruszone. Zmiany w zbiorowiskach roślinnych ekosystemów górskich nie pozostaną bez wpływu na populacje zwierząt i innych elementów ekosystemu od nich zależnych.

W wielu krajach granica występowania drzew przesuwa się w górę. W Alpach w ciągu ostatnich 60 lat różne gatunki świerka i sosny wyemigrowały na piętro wyższe, subalpejskie, a krzewy rosnące na piętrze subalpejskim przesunęły się na szczyty gór. Podobne zjawisko obserwujemy także w Polsce – przesuwanie się granicy lasów ku górze zagraża naszym słynnym, wysokogórskim halom, które mogą zostać w przyszłości zalesione.

Zjawiskiem związanym ze zmieniającymi się warunkami klimatycznymi jest utrata objętości lodu i zmniejszanie się powierzchni zajmowanej przez śnieżniki, czyli trwałą pokrywę śnieżną w górach. Skracanie okresu z trwałą pokrywą śnieżną jest zjawiskiem prawdopodobnie nieodwracalnym i negatywnie wpływającym na wszystkie elementy środowiska. Najpoważniejszym rezultatem tych zmian jest odsłonięcie nagiego gruntu w sezonie pozawegetacyjnym, co czyni go bardziej podatnym na procesy masowe. Kolejnym istotnym zagrożeniem jest zmiana stosunków wodnych w strefie podgórskiej. Oznacza to zmiany w warunkach zasilania rzek, zmiany parametrów ruchu rumowiska, pogorszenie jakości wód płynących, zwłaszcza ważnego ich parametru, jakim jest przezroczystość.

## Turystyka - winowajca czy ofiara?

Turysta stał się „czynnikiem stałym” w górskim ekosystemie. Dzisiejszym wyzwaniem dla gospodarki i turystyki jest zmieniający się klimat. Brak śniegu i pokrywy śnieżnej, związany ze zmniejszeniem częstości występowania niskiej temperatury, może oznaczać skrócenie zimowego okresu wypoczynkowego w górach. Meteorolodzy ostrzegają, że jeśli temperatura w Europie nadal będzie rosła, to nawet kilkaset europejskich kurortów straci rację bytu, bo zabraknie śniegu.

Badania meteorologów z instytutu Meteo France wskazują, że w ciągu ostatnich 28 lat temperatura w niektórych regionach Alp wzrosła o 2 °C. Jeśli ten trend się utrzyma, to za kilkadziesiąt lat na wysokości 1500 m n.p.m. będzie o 40 dni śnieżnych mniej w skali roku, a wtedy utrzymanie kurortów stanie się nieopłacalne. - *Prowadzenie działalności gospodarczej związanej z narciarstwem jest coraz bardziej ryzykowne, bo zimy są coraz krótsze i łagodniejsze, co oznacza skrócenie sezonu narciarskiego oraz zamknięcie wielu tras narciarskich z uwagi na niewystarczającą pokrywę*

*śnieżną* – wyjaśnia Joanna Mieszkowicz, Prezes Fundacji Aeris Futuro. – *Śniegu już teraz brakuje, a będzie go jeszcze mniej. Oznacza to mniejsze zyski dla właścicieli wyciągów narciarskich, restauracji i pensjonatów położonych w narciarskich kurortach, słowem – całych społeczności lokalnych, których funkcjonowanie opiera się na profitach płynących ze sportów zimowych.*

Paradoksalnie, może to być źródłem zagrożenia dla górskich ekosystemów. Wszystkie opisane procesy mogą nieść poważne implikacje i nie chodzi tylko o straty ekonomiczne społeczności utrzymujących się z obsługi narciarzy i snowboardzistów. Dla nich oczywistym będzie konieczność przystosowania się do pogarszających się warunków uprawiania sportów zimowych w górach. Przykładem takich działań jest coraz powszechniejsze stosowanie sztucznego naśnieżania stoków, z uwagi na niedostateczną grubość naturalnej pokrywy śnieżnej, które nie pozostaje bez wpływu na środowisko. **Środki zaradcze, mające na celu poprawę warunków śniegowych poprzez sztuczne naśnieżanie, przyczyniają się do wzrostu temperatury na ziemi.** Praca armatek śnieżnych i transport śniegu ciężarówkami, wiąże się ze spalaniem kolejnych porcji paliwa, co oznacza dodatkową emisję CO<sub>2</sub>.

Co więcej, nadmierne stosowanie sztucznego naśnieżania może wpłynąć na zmianę sezonowego cyklu obiegu wody, drastycznie zmniejszyć dostępne zasoby wodne i w rezultacie negatywnie oddziaływać na wrażliwe ekosystemy. Do wyprodukowania sztucznego śniegu, na potrzeby tylko jednego sezonu narciarskiego w krajach alpejskich potrzebne jest 95 milionów m<sup>3</sup> wody. Jest to równe całkowitemu rocznemu zapotrzebowaniu na wodę miasta liczącego 1,5 mln mieszkańców.

Kolejnym zagrożeniem jest możliwość ekspansji ośrodków narciarskich na tereny konkurencyjne. Koszty sztucznego naśnieżania są na tyle wysokie, że nowe ośrodki tego sportu nie będą powstawały na obszarach, gdzie takie naśnieżanie jest lub będzie konieczne. Oznacza to tworzenie nowych ośrodków narciarskich w wyższych partiach tych samych gór, co już teraz obserwujemy niestety m.in. w Alpach.

Bardzo często mówi się o tym, że szeroko pojęta turystyka niszczy składniki środowiska, w tym także klimat. I choć zmiany klimatyczne mogą zagrozić największym atrakcjom turystycznym świata, to właśnie branża turystyczna jest w tej dziedzinie jednym z głównych winowajców. Transport, zakwaterowanie i inne czynniki związane z turystyką odpowiadają za 4-6% światowej emisji gazów cieplarnianych. Do roku 2035 spowodowana przez turystykę emisja gazów cieplarnianych może wzrosnąć o 152%, a ilość innych szkodliwych substancji emitowanych przez branżę turystyczną może w ciągu najbliższych 30 lat zwiększyć się ponad dwukrotnie. Transport to główne źródło emisji CO<sub>2</sub> w rejonie Alp, dlatego wiele alpejskich miast pozostawia centrum tylko dla pieszych. Ale również trasy narciarskie nie są bez winy – narciarskie kurorty wciąż rozwijają się i zużywają coraz więcej energii. Francuskie Ministerstwo Środowiska szacuje, że od 1980 r. zużycie energii w górskich regionach turystycznych wzrosło trzykrotnie. Moc samych armatek śnieżnych wzrasta o 20% rocznie.

## **Gdzie dzisiaj leży linia śniegu?**

Ilustracją zjawiska „ceny śniegu” jest topnienie lodowców alpejskich. W górach podnosi się linia śniegu, czyli minimalna wysokość n.p.m., powyżej której możemy liczyć na niemal pewne zaśnieżenie. Obecnie przyjmuje się, że linia śniegu położona jest na wysokości 1200 m n.p.m. Optymistyczny scenariusz UNEP zakłada, że w latach 2030-2050 linia śniegu w Alpach podniesie się do wysokości 1500 m n.p.m. Scenariusz pesymistyczny zakłada jednak, że będzie to 1800 m n.p.m. Z tą prognozą wiąże się pojęcie „kurortu pewnego śniegowo”. W Alpach kryteria kurortu pewnego śniegowo spełniają niemal wszystkie alpejskie miejscowości położone powyżej 1200 m n.p.m.

Nie jest to kryterium brane pod uwagę tylko przez turystów, ale także przez banki. Niechętnie

udzielają one kredytów na modernizację i rozbudowę infrastruktury turystycznej przedsiębiorcom działającym w miejscowościach położonych poniżej 1200 m n.p.m. Oznacza to poważne kłopoty finansowe dla wielu alpejskich miejscowości żyjących z turystyki. W roku 2003 w Szwajcarii istniało 230 kurortów narciarskich. Przewiduje się, że do roku 2050 ich liczba spadnie do 101. Jeszcze gorzej prezentują się podobne prognozy dla innych krajów chętnie odwiedzanych przez amatorów białego szaleństwa, takich jak Austria czy Włochy, w których kurorty narciarskie położone są na niższych wysokościach. **Mówi się, że w roku 2050 straty branży turystycznej spowodowane zmianami klimatycznymi mogą sięgnąć 1,2-1,6 mld dolarów.**

Alpejska jesień 2006 r. została określona mianem najdłuższej ciepłej jesieni nowoczesnej Europy. Był to najgorętszy okres w Alpach od 1300 lat. W kurortach poniżej zasięgu lodowców, pomiędzy sztucznie naśnieżanymi trasami widać było trawę, bo temperatury były w tych miejscach zbyt wysokie, by prowadzić sztuczne zaśnieżanie. Jest ono możliwe tylko przy ujemnych temperaturach. Skutkiem tego jest niestabilność terminów otwarcia sezonu oraz zawodów narciarskich. Konsekwencją takich zmian są poważne zagrożenia dla europejskiego przemysłu turystycznego - zwłaszcza dla Niemiec, Francji, Austrii, Szwajcarii, Włoch.

## Człowiek jako organizator

**W dyskusji publicznej co jakiś czas powraca temat organizacji olimpiady zimowej w Krakowie i Zakopanem.** Organizacja tak dużego przedsięwzięcia stawia dodatkowe wymagania kalkulacji „ceny śniegu”. Brak śniegu wpływa w tym przypadku w sposób bezpośredni na organizację wydarzenia w zielonym standardzie.

Podczas igrzysk zimowych w Kanadzie śnieg sprowadzano helikopterami. Obciążony tonami śniegu helikopter zużywa do 1000 litrów paliwa na godzinę. Każdy wyemitowany kilogram dwutlenku węgla trzeba wkalkulować w tak zwany offset, czyli sadzenie drzew, wspieranie efektywności energetycznej lub produkcji energii ze źródeł odnawialnych. Komitet organizacyjny ZIO Soczi 2014 zapewnia, że Rosjanie dysponują technologiami do przechowywania śniegu, mają też system produkcji sztucznego, działający niezależnie od warunków zewnętrznych. „Cena śniegu” dla organizatorów igrzysk zimowych to pojęcie kluczowe.

Joanna Mieszkowicz rozpatruje ten temat w kontekście **zielonych standardów w prowadzeniu działalności gospodarczej**. - *Zyski finansowe to nie jedyny wskaźnik sukcesu przedsiębiorcy. Straty w środowisku, jakie są konsekwencją prowadzonej działalności biznesowej, niejednokrotnie są nieodwracalne i nawet popularyzowany przez Fundację Aeris Futuro offset nie zneutralizuje ich wszystkich. Zmieniający się klimat oznacza zwiększone ryzyko prowadzenia działalności, wzrost kosztów ubezpieczenia działalności, wzrost kosztów konsumpcji (np. energia, rolnictwo), wzrost opłat za korzystanie z transportu (wzrost zanieczyszczeń). Standard „zielonych wydarzeń” oznacza, że można starać się łączyć działalność biznesową z odpowiedzialnością społeczną, redukując i rekompensując (offsetując) oddziaływanie na środowisko naturalne.*

## Kto płaci „cenę śniegu”?

**Czy jesteśmy gotowi płacić tę wysoką „cenę śniegu”?** Wiemy, jak wielkie znaczenie mają sporty zimowe dla gospodarki danych regionów. Sport narciarski ma swoich entuzjastów, przemysł turystyczny nastawiony jest na zyski. Z drugiej strony pojawia się podnoszona przez ekologów kwestia obciążenia środowiska inwestycjami narciarsko-turystycznymi oraz problem braku śniegu, który obserwujemy jako następstwo ocieplenia klimatu. *Setki wyciągów zaplanowane w najbliższych latach w Europie Środkowej splajtują wkrótce po ich otwarciu* - ostrzega międzynarodowa organizacja WWF. Winne jest globalne ocieplenie, bo śniegu już brakuje, a będzie go jeszcze mniej.

Natomiast przyrody zdewastowanej przez wyciąg nie da się już odtworzyć. A zatem kto zapłaci „cenę śniegu”?

Istnieje sporo analiz dotyczących relacji turystyki i zmian klimatycznych, przy czym odnoszą się one głównie do regionu alpejskiego. Nie zapominajmy, że opisana problematyka dotyczy także np. Karpat. Nikt nie neguje znaczenia sportów zimowych dla gospodarki i rozwoju regionów górskich. Jednak branża turystyczna i amatorzy białego szaleństwa powinni zwracać uwagę na istniejące alternatywy, które w znacznie mniejszym stopniu obciążają środowisko, jak np. narciarstwo biegowe. Wydaje się również, że nadszedł czas na wprowadzenie do definicji rozwoju zrównoważonego w turystyce konieczności strategii ochrony środowiska (w tym klimatu), aby turystyka nie pogłębiała zagrożeń dla przyrody. Przyroda woła: potrzebne są zmiany.

Donata Adler, Zofia Karpińska

Autorki reprezentują Fundację Aeris Futuro, której misją jest przeciwdziałanie globalnym zmianom klimatu, ochrona i zwiększenie różnorodności biologicznej i krajobrazowej, wspieranie rozwoju społeczności lokalnych oraz promowanie odpowiedzialnego biznesu. Więcej na: [aeris.eko.org.pl](http://aeris.eko.org.pl), [zielonewydarzenia.pl](http://zielonewydarzenia.pl)

Kto i dlaczego miałby zapłacić jakąś cenę za śnieg? Okazuje się, że aby mieć pewność, iż śnieg będzie występował tam, gdzie występował dotąd, czyli np. żeby pozostały opłacalne inwestycje w infrastrukturę narciarską tam, gdzie były one prowadzone dotychczas, musielibyśmy ponieść koszty przeciwdziałania zmianom klimatycznym! Cena śniegu jest więc bardzo wysoka.

Straty dla branży narciarskiej w tym przypadku są skutkiem działalności innych sektorów gospodarki – tych, które przyczyniają się do powstawania zmian klimatycznych. Z punktu widzenia tych sektorów są to tzw. koszty zewnętrzne – powodowane przez nie, ale ponoszone przez kogoś innego. Te koszty podbijają hipotetyczną cenę śniegu, którą musiałyby zapłacić kurorty narciarskie.

Występowanie kosztów zewnętrznych jest jednym z przykładów tzw. niedoskonałości rynku. Pokazują sytuację, w której rynek nie działa efektywnie, ponieważ nie zapewnia redystrybucji środków między szkodzącymi i poszkodowanymi. Gdyby taka redystrybucja miała miejsce, szkodzącym nie opłacałoby się szkodzić! Stworzenie takich mechanizmów redystrybucji jest jednym z największych wyzwań, przed jakimi stoi gospodarka światowa. Jest to konieczne dla zapewnienia zrównoważonego rozwoju w wymiarze globalnym.

Dr Jakub Kronenberg

Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny Uniwersytetu Łódzkiego, ekonomista, redaktor naukowy pierwszego polskiego podręcznika do zrównoważonego rozwoju *Wyzwania zrównoważonego rozwoju w Polsce*.