

Śnieg i zmiany klimatu. Rozmowa z dr. Witoldem Lenartem

Podajemy zagadnienie zwane umownie „ceną śniegu”. Na czym polega korelacja pomiędzy globalnym ociepleniem klimatu a brakiem śniegu?

Witold Lenart: Związki pomiędzy formowaniem się pokrywy śnieżnej, a więc opadami w postaci stałej oraz utrzymywaniem się śniegu na gruncie, a globalnym ociepleniem – są złożone. Przede wszystkim wynika to z prostej zależności obfitości opadów i trwałości pokrywy od temperatury powietrza i gruntu. Oczywiście niższe temperatury wcale nie oznaczają większej masy spadłego śniegu. Opady stałe pojawiają się także przy temperaturach dodatnich i w efekcie prowadzić mogą do obniżenia temperatury radiacyjnej poprzez wzrost albedo, czyli zdolności odbijania promieniowania słonecznego przez podłoże. W granicach temperatur 0–2 °C prawdopodobieństwo wystąpienia opadu stałego jest w przybliżeniu równe prawdopodobieństwu pojawienia się opadu deszczu lub mżawki. Przy niższych temperaturach prawdopodobieństwo pojawienia się większych sum opadu (stałego) szybko maleje i przy temperaturach poniżej -15 °C jest kilkakrotnie mniejsze niż przy temperaturach około zera. Oznacza to, że globalne ocieplenie w regionach z wyraźną zimą może powodować wzrost udziału opadów śnieżnych w sumie opadów ogółem. Zjawisko takie już od paru lat obserwujemy w północnej Skandynawii, na Islandii i w południowej części Archipelagu Arktycznego. Jest bardzo prawdopodobne, że podobny proces następuje w półwyspowej Zachodniej Antarktydzie.



Skracanie okresu z trwałą pokrywą śnieżną jest zjawiskiem prawdopodobnie nieodwracalnym i negatywnie wpływającym na wszystkie elementy środowiska. Szwajcaria, Alpy, Matterhorn, Lodowiec Gornergletscher, lipiec 2009. Fot. Piotr Witosławski

Inaczej ocieplenie wpływa na stan pokrywy śnieżnej w rejonach o klimacie umiarkowanym morskim, a więc z zimą łagodną. Dość obfite opady w takim klimacie, w okresie zimowym, wypadające po zachodniej stronie atlantyckich nizin pojawiają się jako ciekłe, gdy kilkadziesiąt lat temu były w przeważającej liczbie przypadków śnieżne. Jeszcze jeden bardzo ważny proces parowania śniegu (ablacji) jest deformowany przez globalne ocieplenie. Ubytek pokrywy śnieżnej w wyniku ablacji może obecnie przebiegać szybciej lub wolniej, zależnie od zmieniających się warunków zachmurzenia, usłonecznienia, a także wiatrowych. Ma to niebagatelne znaczenie np. dla śniegu zalegającego na lodowym paku morskim Arktyki. Te wielokierunkowe zmiany są w obszarach alimentacyjnych lodowców górskich szerokości umiarkowanych (np. Alpy) w ostatecznym bilansie niekorzystne dla zasilania pól firnowych, czyli miejsc, gdzie rodzą się te lodowce. To dodatkowa przyczyna cofania się lodowców w tych górach.

Jak zmienia się pogoda i klimat wskutek braku śniegu, zwłaszcza w rejonach wysokogórskich?

Należy pamiętać, że pełna pokrywa śnieżna powoduje obniżenie temperatury powietrza o około 5 °C w rezultacie bardzo poważnego wzrostu albedo. W obszarach górskich na stokach dosłonecznych efekt jest jeszcze większy. Zatem obserwowane zmniejszenie częstości opadów śniegu w górach objętych zmieniającą się cyrkulacją cyklonalną epoki globalnego ocieplenia poprzez skracanie czasu zalegania pokrywy śnieżnej potęguje ocieplenie w tych górach, a więc także topnienie lodowców tam, gdzie one są. Dotyczy to także marginalnych stref lądolodów arktycznych, choć nie wszystkich.

Na razie chyba nie dotyczy stref brzeżnych lądolodu wschodniej Antarktydy.

Dlaczego zjawisko „ceny śniegu” jest groźne? Jakie zmiany przyrodnicze są konsekwencją braku śniegu?

Jest oczywiste, że skracanie okresu z trwałą pokrywą śnieżną jest zjawiskiem istotnie wpływającym na wszystkie komponenty środowiska i wpływ ten jest generalnie niekorzystny. Najpoważniejszym procesem wyzwalanym w rezultacie tych zmian jest odsłonięcie nagiego gruntu, zwykle podatnego na procesy masowe. Drugim istotnym zagrożeniem jest zmiana stosunków wodnych w strefie podgórskiej. Mowa np. o nowych warunkach zasilania rzek, zmianach parametrów ruchu rumowiska, pogorszeniu jakości, zwłaszcza przezroczystości wód płynących. A także o zmianach warunków życia w tych wodach.

Czy dysponuje Pan wynikami badań lub przykładami konkretnych miejsc, które ilustrują to zjawisko w Polsce i na świecie?

Zmiany hydrometeorologiczne w zlodzonych górach obserwowane w ostatnich dziesięcioleciach są symptomatyczne. Jednoznaczne tendencje dotyczą wspomnianych Alp, Andów, Himalajów. Utrata objętości lodu i zmniejszanie się powierzchni zajmowanej przez śnieżniki, czyli trwałą pokrywą śnieżną w górach, wydają się nieodwracalne. Tempo zmian jest jednak różne w różnych częściach Ziemi. W niektórych przypadkach obserwujemy wytlumaczony już wyżej proces odwrotny, wywołany dostawą większej ilości śniegu w warunkach klimatu wyższych wysokości geograficznych lub wyższych gór o nieapejskiej budowie. Tak więc bardzo liczne lodowce tybetańskie wykazują odmienne tendencje bilansowe. Obecnie prowadzone są tam intensywne, bardzo interesujące badania, które mogą dobrze naświetlić procesy zmian kriosfery w warunkach zmian klimatu.

Czy można na tej podstawie wyciągnąć wniosek, że intensywna działalność gospodarcza i społeczna ludzi wymaga nowego spojrzenia w kontekście zjawiska braku śniegu?

Wszystkie te procesy powinny budzić konkretne zainteresowanie społeczeństw, gdyż mają poważne skutki praktyczne. Przede wszystkim chodzi o nowe spojrzenie na sposoby gospodarowania w zlewniach górskich. Temat wymaga dłuższego wywodu i zróżnicowania przykładów. Węższą kwestią jest utrzymywanie i przekształcanie form turystyki zimowej w górach. Tu oczywista jest konieczność przystosowania się do pogarszających warunków uprawiania sportów zimowych we wszystkich prawie górach na świecie. Na szczęście koszty sztucznego naśnieżania są na tyle wysokie, że nowe ośrodki tego sportu nie będą powstawały w obszarach, gdzie takie naśnieżanie jest lub będzie konieczne. Wciąż istnieją tereny konkurencyjne. Rzecz w tym, aby nie były to wyższe partie tych samych gór, co niestety następuje zarówno w Alpach, jak i Andach.

Co dla nas dzisiaj jest najważniejsze, by zjawisko „ceny śniegu” przyniosło globalnie jak najmniejsze straty? Jakie są Pana zdaniem prognozy, perspektywy, zalecane rozwiązania?



Dla Polski najpoważniejszym wyzwaniem związanym z kurczeniem się pokrywy śnieżnej jest zakończenie się na znacznej części terytorium kraju możliwości prowadzenia upraw ozimych. W ostatnich 40 latach okres trwania stałej pokrywy śnieżnej w Polsce skrócił się o około 40%, np. w okolicach Warszawy o miesiąc. Na rubieżach zachodnich pokrywa ta praktycznie nie utrzymuje się. Zamiast tego mamy dość długo okres pozawegetacyjny z odkrytą glebą, co grozi erozją eoliczną, związaną z wiatrem, ale też wodną. Polskie wysokie góry, pozbawione lodowców, w mniejszym stopniu niż Alpy ucierpią z powodu zmian w kriosferze. Natomiast istotne zmiany, także niekorzystne, pojawiają się w obrębie dolin rzecznych, gdzie brak pokrywy śnieżnej uruchamia

procesy masowe w gruncie nadmiernie uwodnionym (tzw. soliflukcje, kongeliflukcje, a nawet potoki błotne). Są to zwykle zjawiska lokalne, ale nie obserwowane u nas dotychczas często, więc zaskakujące. Warto się z ich fizyką bliżej zapoznać, by umiejętnie im przeciwdziałać i prognozować zagrożenia. Dotyczą one nie tylko wyraźnych stoków tarasów dolinnych, ale i mikrorzeźby korytowej i przykrawędziowej. Wszystko to wymaga zupełnie nowego spojrzenia na kwestie gospodarowania przestrzenią, która niegdyś przez większą część zimy była przykryta śnieżnym kobiercem. Wymaga zmian w prowadzeniu budownictwa, gospodarki wodnej, rolnictwa. Wymaga też większego przygotowania.

A wyzwania w innych krajach i rejonach geograficznych?

W świecie znacznie bardziej złożone procesy obserwujemy na obszarach wiecznej marzłoci. Tereny te w najbliższych latach objęte zostaną drastycznymi, bardzo niekorzystnymi zmianami, prowadzącymi do ich prawie całkowitej dewastacji. Mowa tu zwłaszcza o ujściach rzek syberyjskich do Morza Arktycznego, fragmentach Archipelagu Arktycznego i niektórych rejonach Alaski.

Dziękuję za rozmowę.

Dr Witold Lenart – hydroklimatolog, sozolog. Nauczyciel akademicki, pracownik Uniwersytetu Warszawskiego (Wydział Geografii i Studiów Regionalnych), wicedyrektor Centrum Badań nad Środowiskiem UW, wieloletni Dziekan Wydziału Ochrony Środowiska Akademii Humanistycznej imienia Aleksandra Gieysztora w Pułtusku, wieloletni kierownik i organizator Mazowieckiego Ośrodka Geograficznego w Murzynowie k. Płocka. Autor kilkudziesięciu prac, w tym także książek z dziedziny ochrony środowiska, edukacji ekologicznej, zarządzania środowiskiem i gospodarowania krajobrazem. Pomysłodawca i współrealizator wielu materiałów edukacyjnych, w tym około stu filmów, scenariuszy, audycji i akcydensów popularnonaukowych i popularnych. Związany z redakcjami („Problemy Ocen Środowiskowych” – z-ca redaktora naczelnego, „Poznaj Świat”). Rzeczoznawca i biegły w dziedzinie ocen środowiskowych, podręczników z geografii i ochrony środowiska (Ministerstwo Edukacji Narodowej, Ministerstwo Środowiska). Uczestnik wypraw polarnych i do regionów suchych.