

### [Akceptuje](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)  
[Kontakt](#)



**[Laboratoria](#)**  
**[.net](#)**  
**[Innowacje](#)**  
**[Nauka](#)**  
**[Technologie](#)**

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

[zapisz się](#)



- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Felieton](#)

## W poszukiwaniu znikającego śniegu



W połowie 2017 r. w merostwie Tignes,

znany francuski ośrodek narciarski w Alpach Zachodnich, przedstawiono opracowaną przez architektów wizję zabudowanego stoku, po którym narciarze mogliby szusować przez cały rok. Twórcy tej koncepcji wymyślili sobie, że naturalne zbocze górskie o długości około pół kilometra zostanie przykryte dachem schowanym następnie pod warstwą trawy, aby budowla jak najmniej rzucała się w oczy, czyli – jak to ujął Jean-Christophe Vitale, mer Tignes – „była ekologiczna”, co można uznać za stwierdzenie odważne, jako że w tej inicjatywie trudno się dopatrzeć ekologii. Wstępną decyzję dotyczącą inwestycji podjęto pod koniec 2016 r., a lata 2017–2018 miały być okresem konsultacji społecznych, przygotowań i poszukiwania wykonawców. Budowa ma ruszyć w 2019 r. Tłumacząc ostatnio we francuskiej prasie, dlaczego Tignes zdecydowało się na tak śmiały krok, mer popuścił wodze fantazji: „Chciałbym, żeby moje miasto wytyczało nowe szlaki w turystyce sportowej” – deklarował. A przekładając to na mniej górnotne cele: chodzi o to, żeby ośrodek był otwarty dla narciarzy przez 365 dni w roku.

Warto wiedzieć, że Tignes – położone na wysokości około 2000 m n.p.m. – już jest jedną z niewielu stacji narciarskich w Alpach, w której narciarze mogą poszusować nawet w środku lata na lodowcu Grande Motte. Problem w tym, że z powodu wzrostu temperatur w Europie, m.in. także w Alpach, ów lodowiec, jak wiele innych, szybko się kurczy, a długość wytyczonych na nim tras narciarskich zmniejszyła się w minionej dekadzie o jedną trzecią. Francuzi uznali więc, że skoro przyroda przestaje z nimi współpracować, nie należy się na nią oglądać, lecz znaleźć sposób na ściągnięcie narciarzy do wioski nawet w środku lata. Ba, nie tylko narciarzy – u podstawy nartostrady ma bowiem powstać basen generujący trzymetrowe fale, na których mogliby śmigać, także przez okrągły rok, miłośnicy surfingu. Zarówno narciarzy, jak i surferów karmiłyby restauracja i bar, zakupy robiłoby w centrum handlowym, a nocleg znaleźliby w wiosce hotelowej Club Med, dysponującej 1050 łózkami. Wszystko to ma zostać zbudowane w najbliższych latach. Cały kompleks o nazwie Ski-Line ma kosztować ok. 60 mln euro i – jak powiada mer – będzie ekologiczny, co m.in. oznacza, że prąd popłynie z pobliskiej elektrowni wodnej, a latem także z ogniw słonecznych.

### **Zima w kleszczach jesieni i wiosny**

Nie tylko w Tignes klimat przestaje sprzyjać narciarzom. Właściwie dzieje się tak w całych Alpach: śnieg pojawia się coraz później jesienią i znika coraz wcześniej wiosną. Dla wielu ośrodków to dramat. Śnieg jest dla nich jak piasek dla miasteczek plażowych – nadaje ekonomiczny sens ich istnieniu. Tymczasem wieści nie są dobre.

W 2005 r. francuska organizacja pozarządowa Centre de Recherches sur les Écosystèmes d'Altitude (CREA) rozmieściła wokół masywu Mont Blanc, położonego kilkadziesiąt kilometrów na północ od Tignes, ponad 70 czujników monitorujących warunki meteorologiczne. Zainstalowana na poziomie gruntu aparatura odnotowuje m.in. moment pojawienia się i zniknięcia trwałej (utrzymującej się dłużej niż 3 dni) pokrywy śniegowej na różnych wysokościach. –Trzynastce lat pomiarów to za mało na ostateczne konkluzje, ale z już zebranych danych wynika, że np. na wysokości 2300 m n.p.m. liczba dni z pokrywą śniegową skurczyła się o 23 w ciągu ostatnich trzech dekad. To są dane z całej północnej części Alp francuskich.

Główną przyczyną jest szybki wzrost temperatur wiosennych oraz nie tak szybki, ale też wyraźny wzrost temperatur jesiennych – informuje Irene Alvarez, od początku kierująca projektem „CREA Mont-Blanc”, prowadzonym wspólnie z Météo-France (francuski odpowiednik naszego IMGW).

O konkluzje, przed którymi tak wzbraniała się Alvarez, pokusili się natomiast szwajcarscy naukowcy. Geoffrey Klein i Martine Rebetez (oboje z Université de Neuchâtel) wraz ze współpracownikami zajęli się szwajcarskim kawałkiem Alp. Zebrali dane z jedenastu stacji meteorologicznych położonych na wysokości od 1139 do 2540 m n.p.m., a analizą objęli okres od 1970 do 2015 r. Prawie pół wieku

to z pewnością wystarczająco długo, aby wyłović trwalsze trendy. A te, jak się okazało, są bardzo konsekwentne we wszystkich lokalizacjach – od najniższych do najwyższych. – Dziś śnieg pojawia się w szwajcarskich Alpach średnio o 12 dni później niż w 1970 r., a znika średnio o 25 dni wcześniej. Leży zatem aż o 37 dni krócej – mówi Martine Rebetez. Poza tym jest go też mniej. Grubość białej pokrywy zmniejszyła się o jedną czwartą!

Jednak dla Rebetez największym zaskoczeniem było to, że mniej więcej od dekady śniegu zaczyna ubywać szybko również w wyższych partiach gór. Do niedawna wśród badaczy panowało przekonanie, że nawet jeśli niżej – do wysokości około 1500 m n.p.m. – ciepłe i długie jesienie, a przede wszystkim wcześniej przychodzące wiosny szybko rozprawią się ze śniegiem, to zima skutecznie obroni się przed ociepleniem klimatu w swoich wyżej położonych bastionach, gdzie temperatury są przecież niższe. Tymczasem okazuje się, że także tam sezon zaczyna się skracać. Zarazem wzrosło ryzyko nagłych, krótkotrwałych, lecz bardzo intensywnych śnieżyc. – To także następstwo generalnego wzrostu temperatur w Europie. Nad Alpami zjawiają się częściej bardzo wilgotne niż atmosferyczne. Na nizinach przynoszą one deszcz, ale w górach spada wtedy mnóstwo śniegu – mówi Rebetez.

Taki właśnie niż atmosferyczny zasypał zachodnią część alpejskiego łuku w pierwszej połowie stycznia tego roku. W Alpach Graickich na południe od Tignes w ciągu 36 godzin spadło 1,5 m śniegu, który natychmiast zaczął się osuwać pod postacią olbrzymich lawin, zagrażających miejscowościom w dolinach. Aby dotrzeć do turystów uwięzionych w miasteczkach Bessans i Bonneval-sur-Arc, trzeba było wykopać w śniegu tunele o wysokości 7 m. Niemal metr śniegu spadł w słynnym szwajcarskim kurorcie Zermatt, leżącym u podnóża równie słynnego Matterhornu. Kilkanaście tysięcy turystów było odciętych od świata przez dwie doby. Zamknięto wszystkie trasy narciarskie, szlaki piesze i drogi. – Zarazem, gdy spojrzymy na trend wieloletni, zobaczymy, że w tym samym Zermatt, położonym na wysokości 1600 m n.p.m., czas zalegania pokrywy śniegu stale się skraca, co jest konsekwencją systematycznego wzrostu średnich rocznych temperatur – mówi Rebetez.

Co tam Zermatt. Ciepło wnika nawet w ściany górującego nad kurortem Matterhornu, imponującej piramidy wznoszącej się na wysokość 4478 m n.p.m. i uchodzącej za jeden z najpiękniejszych szczytów świata. Od ośmiu lat naukowcy z czterech szwajcarskich uczelni – uniwersytetów w Zurychu i Bazylei, renomowanego Eidgenössische Technische Hochschule Zürich oraz École polytechnique fédérale w Lozannie – monitorują tempo... rozsypywania się tej góry. Czynią to za pomocą sieci czujników i nadajników radiowych umocowanych w miejscach, gdzie skały są wyjątkowo kruche. – Dla wyższych partii Alp nadchodzą ciężkie czasy. Ciepło coraz silniej i na różne sposoby dobiera się do wierzchniej warstwy skał. Po pierwsze, wycofujące się lodowce odsłaniają nagie ściany skalne, które natychmiast są atakowane przez wodę i wiatr. Po drugie, z wyższych partii gór znika wieloletni lód, który do tej pory scalał drobiny skalne. Woda w skałach coraz częściej rozmarza i zamarza w ciągu roku, rozsadzając je od wewnątrz i inicjując powstawanie szczelin, w które wnika woda deszczowa – mówi Andreas Vieli, geomorfolog z Universität Zürich, jeden z liderów projektu noszącego nazwę „PermaSense”. Badacze zaczęli od Matterhornu, ale potem rozszerzyli obserwacje na masyw Jungfrau (4158 m n.p.m.) w Alpach Berneńskich oraz na francuską granitową iglicę Aiguille du Midi (3842 m n.p.m.) w masywie Mont Blanc. Wszędzie dostrzegli to samo. – Wieloletni lód rejteruje z wielu grani i stoków leżących na wysokości 2500–3500 m n.p.m. Nadal mocno trzyma się tylko powyżej 3500 m n.p.m., gdzie temperatury też trochę wzrosły, ale wciąż są bardzo niskie – mówi Vieli.

*Autor: Andrzej Hołdys*

*Więcej w miesięczniku „Wiedza i Życie” nr [03/2018](#) »*

<https://laboratoria.net/felieton/28200.html>

**Informacje dnia:** [Nowy wzór elektronicznej legitymacji studenckiej Kleszcz to tylko pośrednik Pod względem leczenia czerniaka Polska w czołówce Europy Przyszłość pszczół zależy od ochrony ich naturalnych siedlisk Powstała niewidzialna elektroda dla podczerwieni Choroby serca mogą zaczynać się już w czasie życia płodowego Nowy wzór elektronicznej legitymacji studenckiej Kleszcz to tylko pośrednik Pod względem leczenia czerniaka Polska w czołówce Europy Przyszłość pszczół zależy od ochrony ich naturalnych siedlisk Powstała niewidzialna elektroda dla podczerwieni Choroby serca mogą zaczynać się już w czasie życia płodowego Nowy wzór elektronicznej legitymacji studenckiej Kleszcz to tylko pośrednik Pod względem leczenia czerniaka Polska w czołówce Europy Przyszłość pszczół zależy od ochrony ich naturalnych siedlisk Powstała niewidzialna elektroda dla podczerwieni Choroby serca mogą zaczynać się już w czasie życia płodowego](#)

**Partnerzy**