

Przemysł narciarski w obliczu problemów ekonomicznych związanych ze zmianami klimatu

Europejski przemysł narciarski – dom legendarnych ośrodków narciarskich takich jak francuskie Chamonix i szwajcarskie malownicze Zermatt – jest przedmiotem zazdrości całego świata. Znajduje się tu około [50 procent ośrodków narciarskich na świecie](#), a także 80 procent ośrodków, które odwiedza ponad milion narciarzy rocznie.

Jednak europejskie kurorty, przyzwyczajone do konkurencji o wysoko opłacanych turystów, mają teraz do czynienia ze wspólnym wrogiem: zmianami klimatycznymi.

W nowym raporcie opublikowanym w [Nature Climate Change](#) przeanalizowano wpływ globalnego ocieplenia na 2234 ośrodki narciarskie w 28 krajach europejskich. Naukowcy odkryli, że 53 procent ośrodków narciarskich jest zagrożonych zmniejszoną podażą śniegu, jeśli ocieplenie osiągnie 2°C, a 98 procent jest zagrożonych, jeśli temperatura wzrośnie o 4°C.

Nowe badanie pokazuje, że warunki do jazdy na nartach i snowboardzie pogorszą się w ocieplającym się klimacie – ale nie równomiernie. Lokalne spojrzenie jest kluczem do przewidywania i adaptacji.

Łyse stoki nie tylko szkodzą podmiotom indywidualnym – mogą

wywrócić do góry nogami całe miasta, których gospodarka zależy od turystyki narciarskiej. Aby ocenić wpływ rosnących temperatur na poszczególne lokalizacje, dyrektorzy w branży rekreacyjnej – wraz ze swoimi odpowiednikami w produkcji, ubezpieczeniach, nieruchomościach komercyjnych i handlu detalicznym – stosują technologię Systemów Informacji Geograficznej (GIS).

Spostrzeżenia dostarczane przez GIS już pomagają amerykańskim kurortom wdrażać sprzęt, taki jak armatki śnieżne, aby przedłużyć sezon narciarski w ocieplającym się klimacie. Cyfrowy bliźniak góry może dostarczać danych w czasie rzeczywistym na temat wykorzystania zasobów, takich jak woda i energia elektryczna, informując o strategiach ograniczania emisji dwutlenku węgla i wspierania w przyszłości sportów zimowych w sposób zrównoważony. Teraz ta sama technologia może pomóc firmom zajmującym się sportami zimowymi przygotować się na zmienną pogodę w przyszłości.

Inna strategia dla każdego ośrodka narciarskiego i góry

Jak zauważają autorzy badania, warunki śnieżne nie pogorszą się jednakowo we wszystkich europejskich ośrodkach narciarskich. Według autorów, wpływ zmian klimatycznych na pewność opadów śniegu będzie różny w zależności od ośrodka i pasma górskiego.

Jedno z odkryć ilustruje, w jaki sposób wpływ naśnieżania może się różnić w zależności od regionu geograficznego. Naukowcy odkryli, że w scenariuszu ocieplenia o 2°C w Alpach i górach

nordyckich, korzystanie z naśnieżania na 50 procentach stoków kurortu może mieć znaczący wpływ na przywrócenie dostaw śniegu. Na innych obszarach, takich jak Wyspy Brytyjskie i Apeniny, nawet zwiększenie naśnieżania do 75% pokrycia niewiele by dało, aby zapobiec powszechnej utracie śniegu.

Dzięki technologii GIS, właściciele ośrodków narciarskich mogą wykonywać dalej idące analizy. Kierownik operacyjny studiujący mapę stoków narciarskich może przełączać się na warstwy danych pokazujące trendy pogodowe, ekspozycję na słońce, długoterminowe prognozy temperatury, wiatr i inne wskaźniki. Ta inteligencja lokalizacji może wskazywać części ośrodka, w których naturalna podaż śniegu jest najbardziej prawdopodobna i kierować rozmieszczeniem armatek śnieżnych, linii wodnych i powietrznych oraz transformatorów. Gdy nowa infrastruktura zostanie zmapowana w GIS, załogi mają centralne źródło informacji o lokalizacji i stanie zasobów, gdy wymagane są naprawy lub konserwacja.

W przypadku lokalizacji, w których naśnieżanie prawdopodobnie nie przeciwdziała skutkom ocieplenia, kierownicy mogą zdywersyfikować ofertę, dodając SPA lub parki wodne.

Cyfrowe bliźniaki pokazują przyszłość zrównoważonego rozwoju

Wraz ze wzrostem wysiłków związanych z naśnieżaniem wzrasta zapotrzebowanie na zasoby, takie jak energia i woda. Właściciele ośrodków będą potrzebować systemu monitorowania wpływu na środowisko i lokalne społeczności. Cyfrowy bliźniak dla danej lokalizacji pomaga liderom planować różne

scenariusze i przewidywać kompromisy między zwiększeniem liczby dni jazdy na nartach a redukcją emisji dwutlenku węgla.

Pulpit nawigacyjny GIS może integrować dane z systemu kontroli góry, tworząc mapy wycieków wody lub nadmiernego zużycia energii elektrycznej. Takie informacje mogą ukierunkować wysiłki firmy na zmniejszenie śladu węglowego i bardziej efektywne działanie w świecie rosnących temperatur.

Mapy i cyfrowe bliźniaki ułatwiają również współpracę między kierownikami w poszczególnych krajach i poza granicami. W Stanach Zjednoczonych organizacje takie jak [Protect Our Winters](#) podniosły świadomość społeczności narciarskiej, udostępniając bogate w dane mapy ilustrujące ekonomiczne skutki zmian klimatycznych.

W miarę jak zagrożenia klimatyczne stają się coraz bardziej widoczne, innowacje, współpraca i inteligentne strategie poparte danymi będą ważne dla zachowania przyszłości sportów zimowych.

Let It Snow – dodatkowe zastosowania technologii lokalizacyjnej na stokach narciarskich:

- Obliczanie objętości pokrywy śnieżnej w celu jej wydajnego i równomiernego rozprowadzania
- Ocena objętości stawów retencyjnych za pomocą zdjęć z dronów
- Monitorowanie pożarów lasów w celu zwiększenia świadomości i przygotowania
- Identyfikacja idealnych miejsc do naśnieżania