

# Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis

Studia Geographica X (2016)

ISSN 2084-5456

DOI 10.24917/20845456.10.6

*Małgorzata Bajgier-Kowalska*

Krakowska Akademia im. A.F. Modrzewskiego, Kraków, Polska

*Robert Pyrc*

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy, Kraków, Polska

## Zmiany klimatyczne a funkcjonowanie ośrodków narciarskich – studium przypadku stacji Podstolice-SKI

### Streszczenie

Cechą współczesnej turystyki jest przejście od typu pasywnego do aktywnego spędzania czasu wolnego, w tym różnorodnych aktywności sportowych. W związku z tym wiele miejscowości posiadających odpowiednie walory przyrodnicze realizuje usługi rekreacyjno-sportowe. Narciarstwo zjazdowe i snowboarding to dyscypliny aktywności ruchowej, które w Polsce mają dużą popularność. Na przestrzeni ostatnich lat obserwuje się bardzo dynamiczny rozwój nowych ośrodków narciarskich, jak i duże inwestycje w obrębie ośrodków już istniejących. Na przykładzie ośrodka Podstolice-SKI, zlokalizowanego w obrębie wschodniej części Pogórza Wielickiego, mającego w części zaspokoić zapotrzebowanie na usługi narciarskie mieszkańców aglomeracji krakowskiej, autorzy podjęli próbę analizy bieżącej działalności ośrodka oraz w oparciu o dane klimatologiczne, uzyskane z reprezentatywnych stacji pomiarowych IMGW-PIB, analizowali jego rozwój w aspekcie zachodzących zmian klimatycznych.

### Impact of climate change on ski resorts: Podstolice Ski area case study

#### Abstract

A key characteristic of modern tourism is the transition from passive to active forms of spending leisure time including various types of sports activity. In this context, many places with adequate natural beauty have become interested in developing recreational and sporting services. Downhill skiing and snowboarding are motion-oriented disciplines, which are now quite popular in Poland. New ski centers have emerged quite rapidly in recent years, while older ski centers are upgrading their infrastructure. The study focuses on the Podstolice Ski Area in the eastern part of the Wielickie Foothills, which is designed to serve at least some customers from the Kraków metropolitan area. The paper analyzes current offerings at the Ski Area and uses climatologic data obtained from representative IMGW-PIB sites to assess its development in the context of ongoing climate change.

**Słowa kluczowe:** ośrodek narciarski; Podstolice-SKI; Pogórze Wielickie; zmiany klimatu

**Key words:** ski resort; Podstolice Ski Area, Wielickie Foothills; climate change

**Sugerowana cytacja / Suggested citation:** Bajgier-Kowalska, M., Pyrc, R. (2016). Zmiany klimatyczne a funkcjonowanie ośrodków narciarskich – studium przypadku stacji Podstolice-SKI. *Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis, Studia Geographica*. DOI 10.24917/20845456.10.6

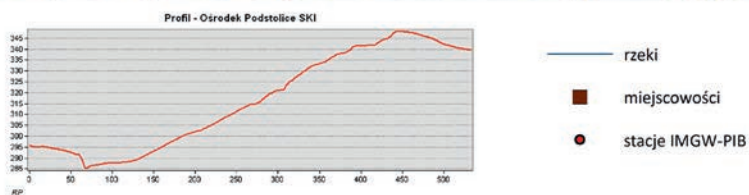
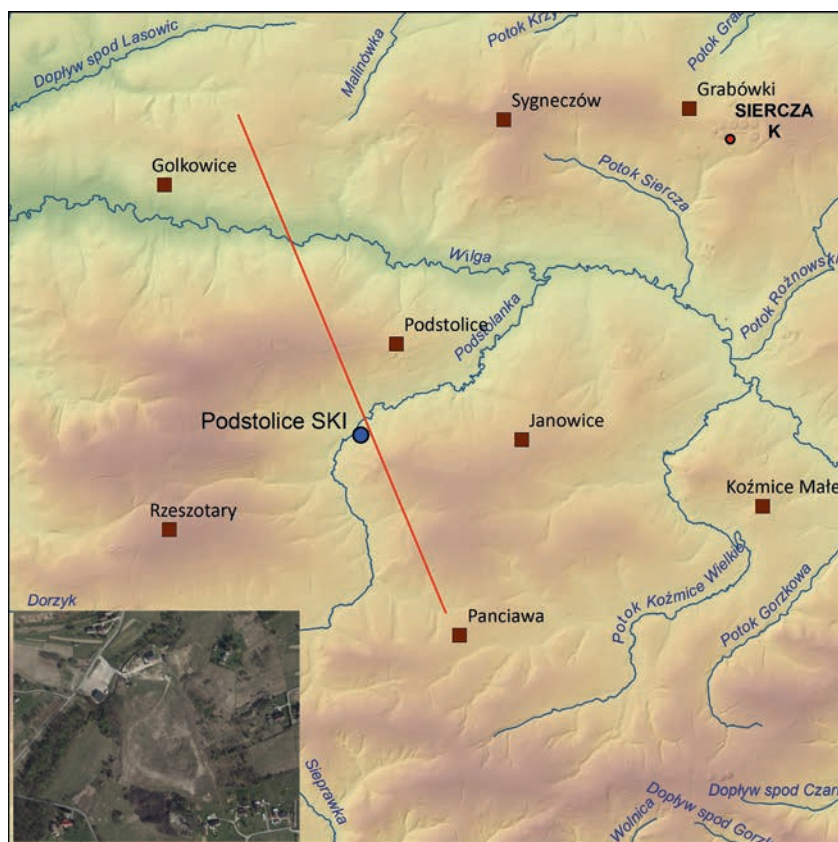
## Wstęp

Do szczególnych cech współczesnej turystyki należy zaliczyć przejście od turystyki typu pasywnego do aktywnego spędzania czasu wolnego, w tym różnorodnych aktywności sportowych. Z badań przeprowadzonych przez CBOS (2013) wynika, że dwie trzecie z ankietowanych (66%) uprawiało sport bądź ćwiczenia w ciągu ostatniego roku, w tym 40% podejmowało aktywność fizyczną regularnie, zaś 26% sporadycznie. Uprawianie sportu to przede wszystkim domena ludzi młodych, dobrze wykształconych, zadowolonych ze swojej sytuacji materialnej oraz mieszkańców miast. Aktywny wypoczynek jest więc jednym z ważniejszych elementów składowych stylu życia współczesnego człowieka, zwłaszcza mieszkańca dużych aglomeracji miejskich. W związku z coraz większym zainteresowaniem turystyką aktywną rozwijaną sferą wielu miejscowości posiadających odpowiednie walory przyrodnicze stały się usługi rekreacyjno-sportowe. Pod pojęciem tym rozumie się te, które są tworzone poza obrębem zakładów noclegowych i żywieniowych, mają charakter otwarty dla każdego i wymagają osobnych inwestycji związanych z budową określonych obiektów i utrzymaniem ich w stanie funkcjonalności, aby zaspokajały potrzeby rekreacyjno-sportowe ludności. Jedną z podstawowych zasad marketingu określanego jako rekreacyjno-sportowy jest rozpoznawanie istniejących i wyzwalanie nowych potrzeb konsumentów, by móc je przekształcić w popyt. Zadaniem jest skomponowanie takiej oferty, która w sposób harmonijny łączyłaby sprawdzone na rynku pakiety usługowe z elementami innowacji. Dlatego też produkt sportowy można zdefiniować jako pewnego rodzaju ofertę adresowaną do zorientowanych na sport konsumentów, zaspokajającą ich potrzeby zdrowia, aktywności ruchowej, rozrywki, przebywania w grupie, poprawy sylwetki, fascynacji i emocji (Klisiński, 1994).

Narciarstwo zjazdowe i snowboarding to dyscypliny aktywności ruchowej, które w Polsce cieszą się coraz większą popularnością (Żemła, 2005; Żemła, Żemła, 2006; Faracik i in., 2009; Mika, 2009; Krzesiwo, Mika, 2011; Krzesiwo, 2016). Dzięki rosnącemu popytowi na ten rodzaj wypoczynku coraz więcej miejscowości oraz inwestorów pragnie je rozwijać (Żemła, 2006). Jednak uprawianie narciarstwa jest w zasadniczej mierze zależne nie tylko od dostępnej infrastruktury, ale od warunków klimatycznych (Baranowska-Janota, 1978; Hudson, 2000; Kurek, 2004). Zmiany tych warunków w ciągu roku, jak i w dłuższym okresie czasu oddziałują na długość sezonu narciarskiego, jego jakość, a w konsekwencji na spodziewane efekty społeczne i ekonomiczne. Celem pracy była analiza możliwości i warunków funkcjonowania stacji narciarskiej Podstolice-SKI położonej na Pogórzu Wielickim. Autorzy w niniejszym opracowaniu, w oparciu o dane klimatologiczne, uzyskane z reprezentatywnych stacji pomiarowych IMGW-PIB, analizowali możliwości funkcjonowania stacji, zarówno w aspekcie historycznym, jak i w odniesieniu do prognozowanych zmian klimatycznych.

## Ośrodek narciarsko-rekreacyjny Podstolice-SKI

Popularność turystyki narciarskiej powoduje, że nowe ośrodki narciarskie powstają nie tylko w obszarach górskich, ale coraz częściej na obszarach podmiejskich, w obrębie pasa Pogórza. Ośrodek narciarsko-rekreacyjny Podstolice-SKI położony jest w miejscowości Podstolice w gminie Wieliczka, zaledwie 18 km na południe od centrum Krakowa i 7 km od Wieliczki. Zlokalizowany jest w obrębie wschodniej części Pogórza Wielickiego, na północno-zachodnim stoku wzgórza o lokalnej nazwie Buczek, na wysokości od 287 do 350 m n.p.m. o różnicy poziomów 63 m (ryc. 1). Średnie nachylenie stoku waha się od 17 do 20%.



**Ryc. 1.** Położenie ośrodka narciarskiego Podstolice-SKI oraz profil morfologiczny stoku narciarskiego

Źródło: opracowanie własne

Łączna powierzchnia terenu zajęta pod inwestycję wynosi ok. 13 ha, w tym 8 ha zajmują trasy zjazdowe. Ośrodek usytuowany jest w terenie otwartym, niezagospodarowanym, stanowiącym obszar dawnych nieużytków, powstałych na powierzchni osuwiskowej, zmienionych w planach zagospodarowania przestrzennego Miasta i Gminy Wieliczka na tereny sportu i rekreacji z zielenią towarzyszącą. Grunty te nie znajdują się ani nie sąsiadują z terenami objętymi programem Natura 2000. Ośrodek jest nową inwestycją polsko-szwajcarskiej spółki AK-BUD sp. z o.o., powstałą w 2009 roku. Stacja dysponuje trzema wyciągami orczykowymi typu *Tartapoma* o długości 350, 220 i 80 m. Na stoku wyznaczono 3 trasy, które zostały wytyczone tak, aby mogli z nich korzystać narciarze i snowboardziści posiadający różne umiejętności: czerwoną – o długości 400 m, dwie trasy niebieskie o długości 550 i 220 m oraz trasę dla dzieci (ryc. 2), o łącznej przepustowości 1550 osób na godzinę. Trasy narciarskie są oświetlone i nagłośnione, znajdują się na nich kamery pokazujące w Internecie aktualną sytuację na stoku.

Zabudowania ośrodka, usytuowane wokół dolnej stacji wyciągów narciarskich, składają się z drewnianej karczmy, wypożyczalni i serwisu sprzętu narciarskiego i snowboardowego oraz pomieszczeń gospodarczych. Parking brukowany może pomieścić około 150 samochodów. Dojazd do ośrodka odbywa się bezpośrednio z drogi gminnej nr 560912K. W okresie sezonu narciarskiego ośrodek oferuje dodatkowo naukę z instruktorem ze szkoły narciarskiej Fun School, przedszkole narciarskie dla najmłodszych, skki trikke oraz różnorodne zawody narciarskie, m.in. o Puchar Smoka Wawelskiego czy Beskid Ski Cup. Dużą wygodą dla narciarzy jest BeskidSkiPass, czyli wspólny karnet 8 ośrodków narciarskich (Podstolice, Spytkowice, Limanowa, Rytro, Kasina Wielka, Kokuszka, Jaworki i Krynica Słotwiny Arena) dający do dyspozycji miłośnikom białego szaleństwa swobodę korzystania przez cały sezon z ponad 40 tras narciarskich w dość korzystnych cenach.



Ryc. 2. Plan stacji narciarskiej Podstolice-SKI

Źródło: [http://www.podstolice-ski.pl/Trasy\\_i\\_wyciagi\\_,26,0.html](http://www.podstolice-ski.pl/Trasy_i_wyciagi_,26,0.html)

Usytuowanie ośrodka na małych wysokościach bezwzględnych, w sąsiedztwie aglomeracji krakowskiej powoduje, że jego funkcjonowanie z założenia odbywa się w oparciu o sztuczne naśnieżanie systemem śnieżenia niskociśnieniowego. Stacja posiada aktualnie osiem armatek o produkcji śniegu 440 m<sup>3</sup>/h i poborze wody 158 m<sup>3</sup>/h, o niskim poziomie emisji hałasu, tj. o poziomie mocy akustycznej poniżej 70 dB w odległości 10 m. Woda do hydrantów dostarczana jest z ujęcia wody na przepływającym obok potoku Podstolanka, będącym dopływem Wilgi, na którym wybudowano zaporę betonową o wysokości piętrzenia wody 1,9 m. Pojemność zbiornika zaporowego wynosi ok. 2000 m<sup>3</sup> wody, a długość cofki 206 m. W okresie letnim zbiornik może być wykorzystywany do pływania kajakami, które są na terenie ośrodka. Zaopatrzenie w wodę pitną głównych obiektów ośrodka narciarsko-rekreacyjnego jest realizowane z sieci wodociągowej gminy Wieliczka.

Na terenie ośrodka w 2013 roku utworzono dodatkowo mini-zoo, ze zwierzętami które można pogłaskać i nakarmić, co stanowi atrakcję szczególnie dla małych dzieci. Obecność terenu zalesionego i przepływającego potoku, pozwoliło na otwarcie parku linowego jak również ścianki wspinaczkowej o wysokości 8 m.

### **Lokalizacja ośrodka narciarsko-rekreacyjnego Podstolice-SKI jako czynnik jego konkurencyjności**

Z prowadzonych badań wynika, że wśród wyjazdów narciarskich, zwłaszcza mieszkańców południowej Polski, dominują krótkie, jednodniowe wyjazdy, głównie do ośrodków zlokalizowanych w niewielkich odległościach od ich miejsca zamieszkania (Żemła, Siesicka, 2007; Chudy-Hyski i in., 2008). Dla narciarzy istotny jest głównie krótki, łatwy dojazd, cena, jakość usług narciarskich oraz brak kolejek do wyciągów (Żemła, 2005; Chudy-Hyski i in., 2008). Sposobem zaspokojenia części olbrzymiego popytu na usługi dla narciarzy i snowboardzistów są szeroko rozumiane inwestycje narciarskie powstające w niedużej odległości od aglomeracji miejskich. Potencjalni klienci powstających ośrodków akceptują coraz częściej pogorszenie parametrów tras narciarskich, w zamian za krótszy czas dojazdu do ośrodka oraz krótki czas oczekiwania w kolejkach. Zasadniczą trudnością jest znalezienie takich miejsc, aby spełniały oczekiwania potencjalnych klientów, a oferta narciarska nie odbiegała od tej oferowanej w ośrodkach górskich. Miejsce inwestycji narciarskiej powinno pozwolić na wytyczenie lub wybudowanie tras o odpowiedniej różnicy poziomów – minimum 60–100 m, w zależności od liczby wyciągów i zróżnicowania nachylenia terenu oraz o zróżnicowanej skali trudności. Współczesne ośrodki często powstają w oparciu o sztuczne naśnieżanie tras, dlatego ważne jest, aby skala i jakość naśnieżania oraz przygotowanie tras nie budziło wątpliwości co do warunków narciarskich panujących na stoku przez cały sezon. Ośrodki położone w bezpośrednim sąsiedztwie miejsca zamieszkania klienta powinny oferować bardzo elastyczne godziny jego otwarcia i liczyć się z przyjazdem narciarzy po godzinach pracy, popołudniu i wieczorem, a więc wymagane jest oświetlenie tras. Współczesny narciarz lub snowboardzista jest wymagającym klientem, dla którego ważne jest zagospodarowanie ośrodka, parkingi, wypożyczalnia i serwis sprzętu, możliwość nauki z instruktorem, baza gastronomiczna, dodatkowe atrakcje i walory krajobrazowe otoczenia (Żemła, Żemła, 2006; Krzesiwo, Mika, 2011; Krzesiwo, 2014). Często małe,

jedno- czy dwuwyciągowe ośrodki, dzięki zaangażowaniu swoich właścicieli, nie tylko sprawnie konkurują z największymi ośrodkami, zapewniając porównywalną jakość usług, ale często kameralną atmosferą, położeniem blisko miejsca zamieszkania, wygrywają z ośrodkami położonymi daleko w górach.

Lokalizacja produktów turystycznych staje się jednym z elementów konkurencyjności obszarów recepcji turystycznej. Analiza czynnika lokalizacji pozwala stwierdzić, czy w danym obszarze występują wystarczające przesłanki, by inwestycja turystyczna mogła zaistnieć i przynieść spodziewane efekty społeczne i ekonomiczne oraz mogła konkurować z innymi ośrodkami (Gołembski, 2002). W przypadku ośrodka narciarskiego zysk inwestora uzależniony jest od możliwości stworzenia produktu o wysokiej jakości i dostępności dla wybranego segmentu rynku. Można zatem przyjąć, że dobrze zlokalizowany ośrodek narciarski zapewni inwestorowi właściwy poziom zysku, gdy lokalizacja jego umożliwi świadczenie usług o wysokiej jakości, daje potencjalnym klientom możliwość łatwego i szybkiego dotarcia do ośrodka oraz umożliwi rozwój przy ograniczeniu strat ekologicznych, a miejscowości możliwość rozwoju społeczno-ekonomicznego (Żemła, Żemła, 2006; Krzesiwo, Mika, 2011; Mika, 2014; Krzesiwo, 2016). Spełnienie powyższych warunków zależy zarówno od inwestora, jak i czynników zupełnie od niego niezależnych.

Czynnikiem powodzenia inwestycji w Podstolicach ze strony inwestora był dostępny kapitał prywatnej spółki polsko-szwajcarskiej AK-BUD sp. z o.o., z siedzibą w Chorągwiczy koło Wieliczki oraz teren spełniający warunki założenia stoku narciarskiego. Lokalizacja w sąsiedztwie aglomeracji krakowskiej zapewnia łatwą i szybką dostępność komunikacyjną ośrodka, a więc minimalizację kosztów i czasu dotarcia do niego potencjalnego klienta. Należy jednak dodać, że ośrodek jest dostępny komunikacyjnie przede wszystkim dla osób podróżujących własnym samochodem lub autokarem, którzy mogą bez problemu dotrzeć na parking bezpośrednio przy stacji narciarskiej. Gorzej sytuacja wygląda dla osób korzystających z dostępnych środków komunikacji publicznej. Najbliższy przystanek autobusowy znajduje się około 30 minut drogi. Bardzo bliskie położenie od Krakowa i Wieliczki jako obszaru generującego ruch turystyczny związany ze sportami zimowymi jest elementem warunkującym jego konkurencyjność i powodzenie inwestycji. Ze względu na relatywnie krótki i łagodny stok, klientami stacji są głównie początkujący narciarze oraz rodziny z dziećmi, przyjeżdżające do stacji i odjeżdżające tego samego dnia.

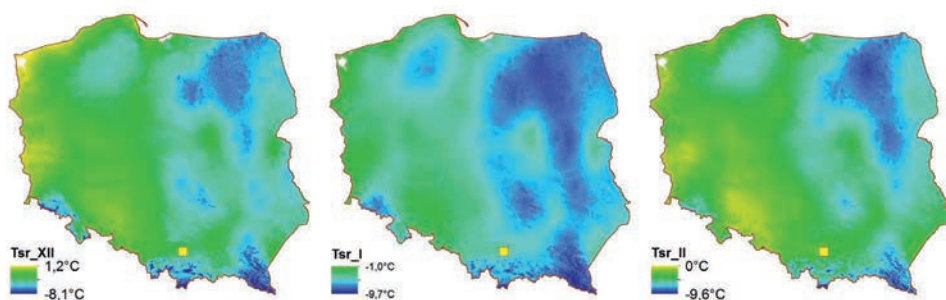
Do czynników mających wpływ na właściwe funkcjonowanie ośrodka narciarskiego niezależnych od inwestora należą przede wszystkim warunki naturalne, w tym głównie pogodowe. W dotychczasowych rozważaniach nad lokalizacją ośrodków narciarskich brano pod uwagę występowanie śniegu w zimie – grubość pokrywy śnieżnej oraz długość jego zalegania – minimum 100 dni w roku (Baranowska-Janota, 1978; Hudson, 2000). W dobie sztucznego naśnieżania, związanego z rozwojem technologicznym i w dużej mierze ze zmianami klimatycznymi i nieśtałością pogodową, znaczenie naturalnej pokrywy śnieżnej nie jest już tak istotne. Dotyczy to zwłaszcza lokalizacji ośrodków narciarskich na małych wysokościach bezwzględnych, w miastach lub w sąsiedztwie aglomeracji miejskich, gdzie średnia dobową temperatura powietrza jest podwyższona, co skraca długość zalegania pokrywy śnieżnej. Działalność takich stacji narciarskich jest uzależniona w głównej mierze od warunków termicznych, w tym od dobowej temperatury minimalnej powietrza  $\leq -5^{\circ}\text{C}$  lub nawet  $\leq -1$  (przy nowoczesnych armatkach śnieżnych), przy

której możliwe jest już sztuczne naśnieżanie stoku. Temperatury, które mieszczą się w zakresie od  $-12$  do  $-18^{\circ}\text{C}$  są uważane za najlepsze do sztucznego wytwarzania śniegu. Również wilgotność powietrza jest jednym z czynników bardzo silnie wpływających na skuteczność pracy urządzeń naśnieżających – im mniejsza wilgotność, tym lepsza jest sprawność armatki. Sprawia to, że śnieg jest lepszej jakości. Wilgotność i temperatura powietrza oraz temperatura wody użytej do naśnieżania (najlepiej ok.  $0,5^{\circ}\text{C}$ ) decydują o gęstości, jakości i trwałości wyprodukowanego śniegu. Sztucznie wytworzony śnieg jest około 4 razy trwalszy niż śnieg naturalny (przykładowo 0,3 m śniegu sztucznego topnieje tak długo jak 1,2 m śniegu naturalnego). Sztuczna pokrywa śnieżna o grubości 0,5 m, przy dodatniej temperaturze i podczas opadu deszczu, z założenia powinna utrzymywać się na stoku około 2 tygodni (<http://www.nasniezanie.pl/>). Występowanie i wysokość opadu deszczu przy temperaturze powietrza powyżej  $0^{\circ}\text{C}$  w okresie od grudnia do kwietnia jest również warunkiem naturalnym efektywnego działania ośrodka narciarskiego. Ponieważ na wyposażeniu ośrodka w Podstolicach są armatki starszego typu, warunkiem ich uruchomienia jest temperatura powietrza  $\leq -5^{\circ}\text{C}$ , przy średniej wilgotności powietrza jaka tu występuje w okresie zimy 80–90%. Aby zaśnieżyć w kolejności trzy wytyczone trasy, o łącznej długości ponad 1100 m i grubości pokrywy śnieżnej 30–40 cm (na niektórych odcinkach stok kamienisty), istniejący sprzęt musiałby pracować siedem dni po 24 godziny. Dlatego też, w miarę możliwości pogodowych, stopniowo przygotowuje się poszczególne trasy, aby móc uruchomić stację.

## Tendencje zmian klimatu Pogórza Wielickiego

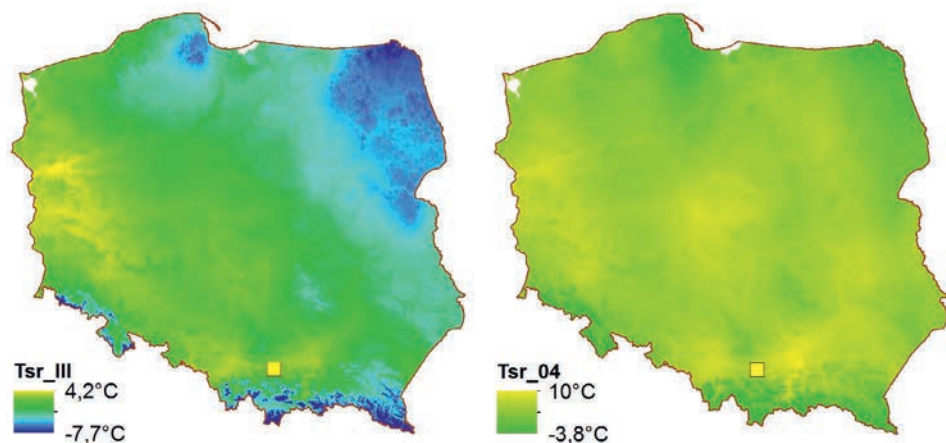
Klimat Polski charakteryzuje się dużą zmiennością pogody oraz znacznym zróżnicowaniem przebiegu pór roku w następujących po sobie latach. Wykazuje on od końca XIX wieku systematyczną tendencję do wzrostu temperatury powietrza, zwłaszcza od 1989 roku. Pogórze Wielickie, podobnie jak pozostała część kraju znajduje się w zasięgu oddziaływania klimatu kształtowanego pod wpływem różnych mas powietrza, o odmiennych właściwościach fizycznych, które dają duże zróżnicowanie typów pogody. Obszar Pogórza Wielickiego zaliczany jest do umiarkowanie ciepłego piętra klimatycznego, położonego poniżej 750 m n.p.m., ze średnią roczną temperaturą powietrza  $6\text{--}8^{\circ}\text{C}$  (Hess, 1965). Pod koniec XX wieku klimat tego obszaru uległ jednak znacznemu ociepleniu. W latach 1988–2003 średnia roczna temperatura powietrza na stacji w Gaiuku-Brzezowej wyniosła  $8,7^{\circ}\text{C}$ , a w Dobczycach  $8,2^{\circ}\text{C}$ , co wskazywać może na przesunięcie się granic pięter klimatycznych (Bokwa, Matuszyk, 2005). Nad omawiany region w przeważającej większości napływają masy powietrza polarno-morskiego (65%). Powietrze polarno-kontynentalne napływa przez 20% dni w roku, z wyraźnym maksimum w styczniu (37%) i z dużą częstością w marcu (28%), przynoszące mroźne, suche powietrze. Powietrze arktyczne pojawia się w ciągu 6% dni w roku, natomiast najrzadziej, bo tylko przez 3% dni w roku, napływają nad badany obszar masy powietrza zwrotnikowego (Limanówka, 2008). Największy wpływ na warunki klimatyczne wywierają zjawiska ekstremalne, których obecny wzrost liczby wystąpień zauważalnie zmienia dynamikę cech klimatu w Polsce.

Ze względu na brak możliwości określenia warunków termicznych, wynikający z braku reprezentatywnych punktów pomiarowych dla okolic ośrodka Podstolice-SKI, wykorzystano mapy modelowe średnich wartości temperatur dla całej Polski oraz „wybrano” wartości dla odpowiedniego gridu odpowiadającego stacji narciarskiej. Średnie wartości temperatury powietrza z okresu 1951–2000 opracowano dla półrocza zimowego, uwzględniając poszczególne miesiące (ryc. 3, 4). Wynoszą one odpowiednio  $-1,5^{\circ}\text{C}$  w grudniu,  $-4,0^{\circ}\text{C}$  w styczniu i  $-2,1^{\circ}\text{C}$  w lutym (ryc. 3). Biorąc pod uwagę funkcjonowanie ośrodka również w miesiącach wiosennych, określono średnie temperatury powietrza dla marca i kwietnia ( $2,9^{\circ}\text{C}$  marzec,  $7,9^{\circ}\text{C}$  kwiecień) (ryc. 4).



**Ryc. 3.** Średnie miesięczne temperatury powietrza dla stacji Podstolice-SKI na tle Polski (XII, I, II)

Źródło: opracowanie R. Pyrc na podstawie danych IMGW-PIB



**Ryc. 4.** Średnie miesięczne temperatury powietrza dla stacji Podstolice-SKI na tle Polski (III, IV)

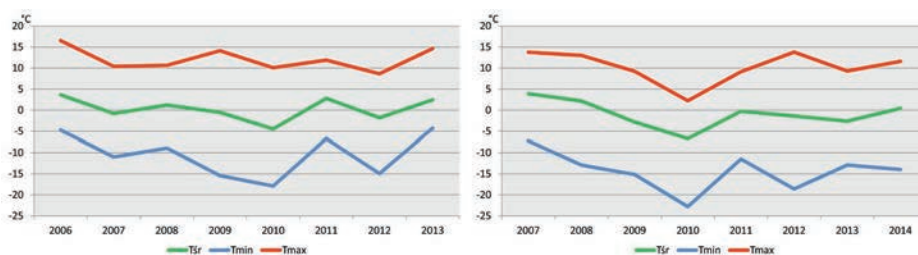
Źródło: opracowanie R. Pyrc na podstawie danych IMGW-PIB



Na większości obszaru Polski obserwuje się tendencje spadkowe liczby dni mroźnych i bardzo mroźnych (dni z temperaturą maksymalną  $< 0^{\circ}\text{C}$  i  $\leq -10^{\circ}\text{C}$ , odpowiednio), które odgrywają zasadniczą rolę przy sztucznym naśnieżaniu stoków. Liczba dni mroźnych na Pogórzu Wielickim, na stacji w Dobczycach wynosi średnio 37 w roku, występują one najczęściej w styczniu, podobnie jak dni bardzo mroźne (Limanówka, 2008). W przypadku liczby dni w roku z temperaturą minimalną mniejszą od  $-10^{\circ}\text{C}$  i  $-20^{\circ}\text{C}$  wyraźnie zaznacza się zmniejszenie liczby takich dni. Zmiany na terenie Polski mają układ południkowy z większą liczbą dni w regionie północno-wschodnim oraz w górach.

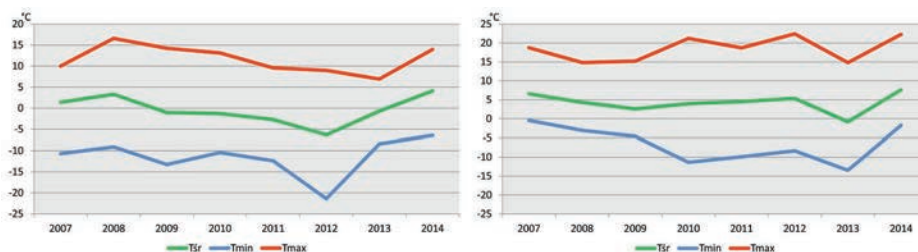
Istotną kwestią zarówno w przypadku określenia czynników lokalizacyjnych ośrodka narciarskiego, jak również jego funkcjonowania, jest informacja o warunkach termicznych nie tylko w odniesieniu do średniej wieloletniej, ale w przypadku intensywnych zmian klimatycznych, również w bieżącym okresie funkcjonowania.

Analiza danych termicznych w kilku ostatnich latach pozwala stwierdzić, że obok średnich temperatur oscylujących w przedziałach od  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+5^{\circ}\text{C}$ , w zakresie których działalność ośrodka narciarskiego przy współczesnych możliwościach technologicznych jest jak najbardziej realna, występują w rejonie lokalizacji ośrodka coraz częściej temperatury maksymalne przekraczające znacznie  $+10^{\circ}\text{C}$  (ryc. 5, 6), co z punktu widzenia działalności ośrodka jest sytuacją skrajnie niekorzystną.



**Ryc. 5.** Wartości średnie minimalne, maksymalne i średnie temperatury dla miesiąca grudnia i stycznia na stacji pomiarowej IMGW-PIB Libertów

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z IMGW-PIB



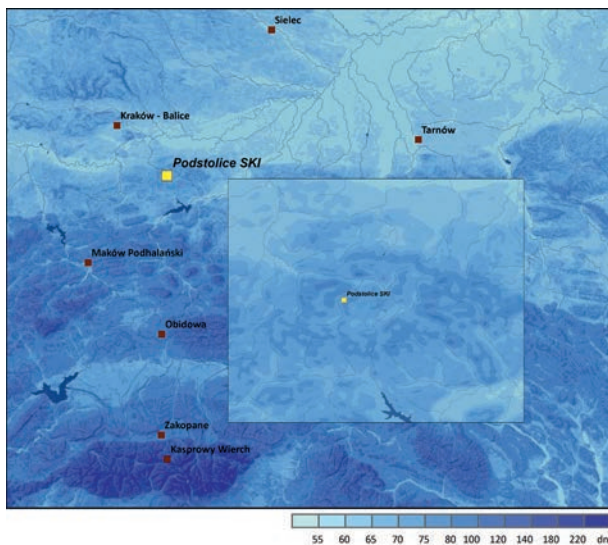
**Ryc. 6.** Wartości średnie minimalne, maksymalne i średnie temperatury dla miesiąca lutego i marca na stacji pomiarowej IMGW-PIB Libertów

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z IMGW-PIB

Bardzo ważne w analizie warunków klimatycznych pod kątem turystyki narciarskiej są charakterystyki opadowe, w tym charakterystyki warunków śniegowych. Ze względu na brak w okolicy badanego ośrodka reprezentatywnej stacji pomiarowej posiadającej odpowiednio długi ciąg pomiarowy, zdecydowano się na wykorzystanie zaawansowanych technik interpolacyjnych opartych na metodzie *cokrigingu*. Jako zmienne zależne wykorzystano wysokość nad poziomem morza, wysokość względną, ekspozycję, nachylenie terenu. W wyniku modelowania otrzymano bardzo dokładny obraz charakteryzujący warunki śniegowe w całym obszarze Górnej Wisły. Na jego podstawie można było określić warunki opadowe i warunki śniegowe dla ośrodka Podstolice-SKI (okres analiz 1961–2010).

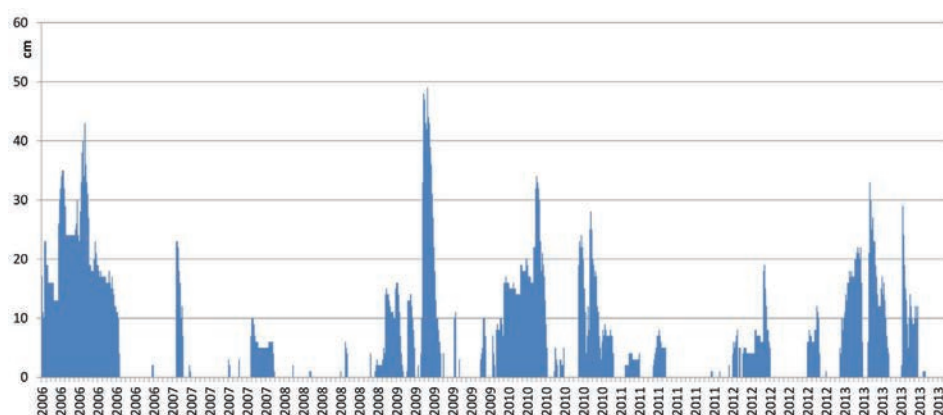
Średnia roczna suma opadów w okolicach ośrodka wynosi nieco ponad 807 mm, zaś w całym sezonie zimowym blisko 170 mm. Opady atmosferyczne nie wykazują jednokierunkowych tendencji. Zmieniła się struktura opadów głównie w ciepłej porze roku, są one bardziej gwałtowne, krótkotrwałe, niszczyielskie, powodujące coraz częściej gwałtowne powodzie. Jednocześnie zanikają opady poniżej 1 mm/dobę (Limanówka, 2008).

Opady śniegu stanowią w Polsce od 15 do 20% rocznej sumy opadów i występują od listopada do kwietnia, zaś w górach już we wrześniu, a w Tatrach pojawia się sporadycznie również w miesiącach letnich. Liczba dni z pokrywą śnieżną wydłuża się z zachodu i południowego–zachodu ku północnemu–wschodowi kraju z 30–60 do 80–90 dni i ponad 200 dni wysoko w górach (<http://klimada.mos.gov.pl>). Średnia roczna liczba dni z opadem śniegu na Pogórzu Wielickim to 36. Pokrywa śnieżna zalega w okolicach ośrodka Podstolice średnio 78 dni, od połowy listopada do początku kwietnia, a jej grubość wynosi około 15 cm, zaś maksymalnie nie przekracza 85 cm (ryc. 7, 8). Przeciętna grubość i trwałość pokrywy śnieżnej nie zapewnia korzystnych warunków do rozwoju sportów zimowych.



**Ryc. 7.** Średnia liczba dni z pokrywą śnieżną (1961–2010)

Źródło: opracowanie R. Pyrc na podstawie danych IMGW-PIB

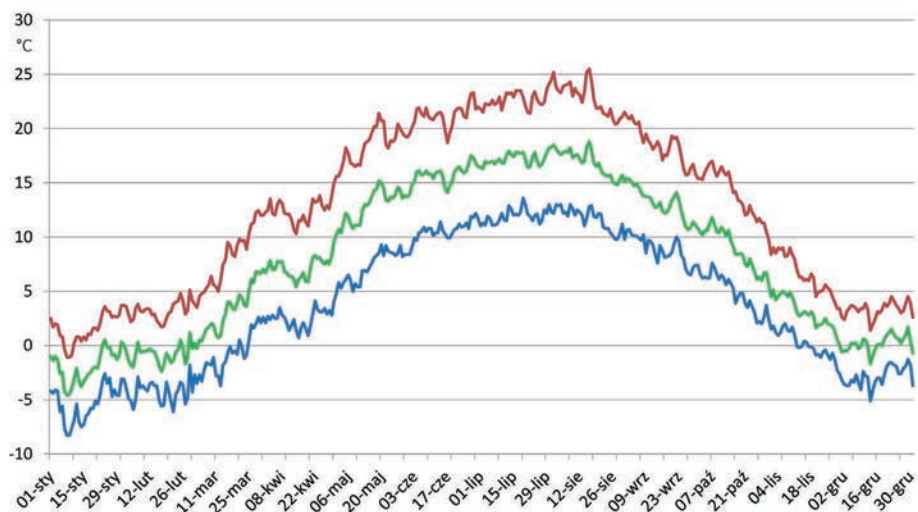


**Ryc. 8.** Grubość pokrywy śnieżnej w miesiącach: grudzień, styczeń, luty, marzec w latach 2006–2013 na stacji pomiarowej Kozmice Wielkie

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z IMGW-PIB

Analiza ryciny 8 pokazuje wyraźną cykliczność okresów zimowych z grubszą pokrywą śnieżną, co daje zdecydowanie większe możliwości do efektywnego działania ośrodka. Określenie częstości występowania okresów bardziej śnieżnych może również wpływać na potencjalne funkcjonowanie ośrodka w zakresie nie związanym z głównym typem działalności.

Scenariusze zmian klimatu w XXI wieku w Polsce opracowano wykorzystując najlepsze narzędzia nowoczesnej klimatologii – hydrodynamiczne modele systemu klimatycznego. Modele te dostarczają trójwymiarowego opisu w czasie zmiennych klimatycznych. Scenariusze zmian klimatu dla Polski są przygotowane w oparciu o ogólnodostępne dane modelowe pochodzące z projektu KLIMAT, który był prowadzony w Instytucie Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowym Instytucie Badawczym (Wpływ zmian klimatu..., 2012). W pracy wykorzystano dane ze scenariusza wiązki dla okresu 2011–2030, z którego wynika, że we wszystkich czterech potencjalnych miesiącach działalności ośrodka Podstolice-SKI przewiduje się wzrost średniej temperatury powietrza. Największy wzrost przewiduje się w grudniu i styczniu (przewidywana średnia temperatura dla grudnia 0,2°C, dla stycznia -2,0°C), natomiast najmniejszy w miesiącu marcu (przewidywana średnia temperatura 3,1°C) (Wpływ zmian klimatu..., 2012). Na podstawie danych modelowych można określić, jak będzie kształtować się rozkład jednego z podstawowych czynników wpływających na funkcjonowanie ośrodka narciarskiego, jakim jest średnia, minimalna i maksymalna wartość temperatury powietrza w układzie rocznym w okresie 2011–2030. Tego typu opracowanie może być pomocne w planowaniu ewentualnego rozszerzenia działalności ośrodka, w przypadku możliwości wystąpienia skrajnie niekorzystnych warunków termicznych (ryc. 9).



Ryc. 9. Przewidywane wartości średniej, minimalnej i maksymalnej dobowej temperatury powietrza w następnym okresie pomiarowym (2011–2030) w rejonie ośrodka Podstolice-SKI

Źródło: opracowanie R. Pyrc na podstawie danych IMGW-PIB

## Funkcjonowanie ośrodka narciarskiego Podstolice-SKI

Ośrodek narciarski Podstolice-SKI, mający w części zaspokoić zapotrzebowanie na usługi narciarskie mieszkańców aglomeracji krakowskiej, funkcjonuje już siedem sezonów narciarskich. Został on otwarty w sezonie zimowym 2009/2010. Ze względu na warunki pogodowe, w tym głównie termiczne, umożliwiające sztuczne naśnieżenie stoku i odpowiednie przygotowanie tras narciarskich, uruchomienie jego nastąpiło 6 stycznia 2010 roku. W sezonie tym ośrodek funkcjonował bez przerwy do 18 marca, a więc przez 72 dni. W drugim sezonie zimowym 2010/2011 warunki pogodowe pozwoliły na uruchomienie ośrodka dopiero 19 stycznia 2011 roku i funkcjonował on tylko do 9 lutego. Ze względu na wysokie temperatury i brak możliwości naśnieżania od 10 do 18 lutego został on zamknięty ze względu na całkowite spłynięcie śniegu. Dopiero ponowne naśnieżenie tras narciarskich spowodowało uruchomienie ośrodka i jego funkcjonowanie do 15 marca. W sezonie tym ośrodek narciarski funkcjonował tylko przez 47 dni i poniósł ogromne wydatki finansowe, związane z dwukrotnym całkowitym zaśnieżeniem i przygotowaniem stoku. W kolejnym sezonie zimowym 2011/2012 wyciągi narciarskie ruszyły również dopiero w drugiej połowie stycznia i funkcjonowały bez przerwy do 10 marca, a więc przez 52 dni. Czwarty sezon funkcjonowania ośrodka narciarskiego Podstolice-SKI był jego najdłuższym sezonem. Niskie temperatury powietrza pozwoliły na przygotowanie stoku narciarskiego i ruszenie wyciągów już od 12 grudnia 2012 roku. Sztuczne naśnieżanie było możliwe prawie do połowy marca. Ośrodek zakończył sezon narciarski 30 marca 2013 roku, funkcjonując przez 108 dni, a więc możliwości eksploatacji zostały wykorzystane w 100%. Kolejny sezon 2013/2014 ze względu na warunki pogodowe był najkrótszym sezonem w funkcjonowaniu ośrodka w Podstolicach,

podobnie jak w innych ośrodkach w Polsce. Tylko jeden wyciąg został uruchomiony 25 stycznia 2014 roku, natomiast następny dopiero 1 lutego. Ze względu na wysokie temperatury powietrza sezon narciarski w ośrodku zakończył się już 2 marca, trwając łącznie 35 dni (dane od właścicieli ośrodka).

## Wnioski

Rosnące zainteresowanie sportami zimowymi wśród społeczeństwa zachęca prywatnych przedsiębiorców do tworzenia nowej i usprawniania obecnej infrastruktury narciarskiej. Powstanie ośrodka narciarskiego jest jednak zasadne z punktu widzenia przynoszonych korzyści dla inwestora, jeżeli jest gwarancja minimum 100 dni występowania pokrywy śnieżnej, naturalnej bądź wyprodukowanej sztucznie, która jest warunkiem jego funkcjonowania (Baranowska-Janota, 1978). Z analizy długości sezonu narciarskiego trwającego na stacji Podstolice-SKI wynika, że od początku jego powstania, tylko w jednym sezonie 2012/2013 warunki te zostały spełnione. W okresie pierwszych pięciu lat jego funkcjonowania możliwości eksploatacji ośrodka były wykorzystane przeciętnie w 50%, a w sezonie zimowym 2013/2014 tylko w 35%.

Ze względu na krótki okres funkcjonowania ośrodka w okresie zimowym, spowodowanym niekorzystnymi warunkami pogodowymi, nie przynosił on oczekiwanych zysków dla inwestorów. W celu zwiększenia jego rentowności w 2013 roku poszerzył on swoją ofertę o usługi w okresie letnim. Na terenie ośrodka otworzono mini-zoo, park linowy i ściankę wspinaczkową. Drewniana karczma oferuje swoje usługi gastronomiczne również latem, w czasie weekendów.

Mimo generalnej tendencji występowania okresów niekorzystnych z punktu widzenia elementów meteorologicznych i klimatologicznych do funkcjonowania analizowanego ośrodka narciarskiego, okresowo zaznacza się występowanie zarówno zim ciepłych, jak również okresów zimowych o zdecydowanie większym potencjale śniegowym (ryc. 8). Taki stan rzeczy można po dogłębnej analizie wykorzystać do dokładnego zaplanowania i zdywersyfikowania działalności ośrodka. W okresach „korzystnych” zintensyfikować działalność ściśle związaną z wiodącą funkcją ośrodka, jednocześnie w przypadku okresów niekorzystnych rozszerzając działalność nie związaną z funkcją narciarską. Niestety planowanie tego typu działalności jest możliwe dopiero po wieloletniej i dokładnej analizie zarówno wyników ekonomicznych prowadzonej działalności, jak również warunków meteorologicznych oraz ich wzajemnego powiązania. Przewidywany wzrost temperatury powietrza, a co za tym idzie pogorszenie się zarówno warunków termicznych, jak i warunków pluwialnych i śniegowych, wymusi na właścicielach stworzenie szerszego planu dywersyfikacji działalności ośrodka, opartego przede wszystkim na działalności uzupełniającej, wykorzystującej inne formy rekreacji.

## Literatura/References

- Adaptacja do zmian klimatu* (2015, 18 października). Pozyskano z <http://klimada.mos.gov.pl/>
- Baranowska-Janota, M. (1978). Metoda wyznaczania terenów dla narciarstwa zjazdowego. *Człowiek i środowisko*, t. 2, z. 2, 43–51.

- Bokwa, A., Matuszyk, K. (2005). Występowanie zjawisk atmosferycznych niekorzystnych dla rolnictwa na Pogórzu Wielickim. *Woda – Środowisko – Obszary wiejskie*, 5, 57–68.
- Chudy-Hyski, D., Cieślowski, K., Żemła, M. (2008). Jakość oferty polskich ośrodków narciarskich. *Ekonomia*, 21, 172–197.
- Faracik, R., Kurek, W., Mika, M., Pawlusiński, R. (2009). Turystyka w Karpatach Polskich w świetle współczesnych kierunków rozwoju. W: B. Domański, W. Kurek (red.), *Gospodarka i przestrzeń*. Kraków: Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ, 77–98.
- Gołembski, G. (red.) (2002). *Metody stymulowania rozwoju turystyki w ujęciu przestrzennym*. Poznań: AE.
- Hess, M. (1965). Piętra klimatyczne w polskich Karpatach Zachodnich. *Zeszyty Naukowe UJ, Prace Geograficzne*, 11, 1–267.
- Hudson, S. (2000). *Snow Business. A Study of the International Ski Industry*. London: Cassel.
- Klisiński, J. (1994). *Marketing w sporcie*. Warszawa: Resortowe Centrum Metodyczno-Szkoleniowe Kultury Fizycznej i Sportu.
- Krzysiwo, K. (2014). *Rozwój i funkcjonowanie stacji narciarskich w polskich Karpatach*. Kraków: Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ.
- Krzysiwo, K. (2016). Społeczne i gospodarcze aspekty rozwoju turystyki narciarskiej. *Przedsiębiorczość-Edukacja* 12, 233–244.
- Krzysiwo, K., Mika, M. (2011). Ocena atrakcyjności turystycznej stacji narciarskich w świetle zagadnienia ich konkurencyjności – studium porównawcze Szczyrku i Białki Tatrzańskiej. *Prace Geograficzne*, 125, 95–110.
- Kurek, W. (2004). *Turystyka na obszarach górskich Europy*. Kraków: IGiP UJ.
- Limanówka, D. (2008). Zmienność klimatu Pogórza Wielickiego w latach 1978–2003 (na przykładzie stacji Dobczyce). *Prace Geograficzne*, 119, 9–28.
- Mika, M. (2009). Ski tourism in the Polish Carpathians – present state and issues of development. *Folia Geographica, Acta Facultatis Studiorum Humanitatis et Naturae Universitatis Presoviensis*, 14, Presov, 198–208.
- Mika, M. (2014). *Założenia i determinanty podtrzymywalności lokalnego rozwoju turystyki*. Kraków: Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ.
- Raport CBOS. (2013). Aktywność fizyczna Polaków, Warszawa 2013 (online: [http://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2013/K\\_129\\_13.PDF](http://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2013/K_129_13.PDF)).
- Wpływ zmian klimatu na środowisko, gospodarkę i społeczeństwo*. (2012). Warszawa: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy.
- Żemła, M. (2005). *Ośrodki narciarskie w Polsce, cz. II, Raport końcowy z badań własnych pracowników Katedry Turystyki GWSH*. Katowice.
- Żemła, M. (2006). Uwarunkowania rozwoju polskich ośrodków narciarskich. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego*, 439, 345–359.
- Żemła, M., Siesicka, A. (2007). Możliwości i szanse wynikające z rozwoju infrastruktury narciarskiej na zwałowiskach przemysłowych aglomeracji katowickiej. W: *Dziedzictwo kultury przemysłowej jako szansa rozwoju turystyki europejskiej*. III Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Praktyczna, Zabrze 15–16 września 2006. Katowice, 189–204.
- Żemła, M., Żemła, A. (2006). Wpływ czynników lokalizacji na konkurencyjność ośrodka narciarskiego. *Turyzm*, 16, 1, 71–83.
- <http://www.nasniezanie.pl/> (2015, 5 listopada)

**Notka biograficzna o autorze:** Zainteresowania naukowo-badawcze i tematyka publikacji koncentrują się wokół problemów geomorfologicznych oraz zagadnień z zakresu geografii regionalnej.

Badania autorki dotyczą również problematyki rozwoju turystyki i rekreacji, a głównie zagadnień uwarunkowań rozwoju i funkcjonowania regionów turystycznych na świecie, analizy przestrzennego zróżnicowania zagospodarowania turystycznego oraz wielkości ruchu turystycznego.

**Biographical note of author:** the scientific and research issues as well as the publication themes are concentrated on the geomorphology problems and the issues concerning regional geography. Author's research concentrate also on the problem of tourism and recreation growth, especially on the question of development conditions and functioning of tourist regions in the world including the analyses of spatial differentiation of tourist infrastructure and size of tourism itself.

Małgorzata Bajgier-Kowalska, dr  
Krakowska Akademia im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego  
Wydział Prawa, Administracji i Stosunków Międzynarodowych  
Katedra Turystyki Międzynarodowej i Geografii Społecznej  
ul. Gustawa Herlinga-Grudzińskiego 1  
30-705 Kraków  
malbajkow@interia.pl

**Notka biograficzna o autorze:** zainteresowania naukowo-badawcze i tematyka publikacji koncentrują się wokół analizy meteorologicznych i klimatologicznych uwarunkowań występowania opadów ekstremalnych w Polsce, wykorzystania współczesnych metod pomiarowych, w tym danych radarów meteorologicznych w analizie opadów atmosferycznych na potrzeby społeczeństwa.

**Biographical note of author:** the research in the publication focuses on meteorologic and climatologic conditions leading to the occurrence of extreme precipitation events as well as bases on the use of advanced methods of measurement including meteorologic radar data in the analysis of atmospheric precipitation that can be useful to local communities.

Robert Pyrc, mgr  
Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej  
Państwowy Instytut Badawczy  
Dział Zarządzania Siecią Obserwacyjno-Pomiarową w Krakowie  
ul. Piotra Borowego 14  
30-215 Kraków  
robert.pyrc@imgw.pl