

## WPŁYW WARUNKÓW NATURALNYCH NA WYSTĘPOWANIE WYPADKÓW W POLSKICH TATRACH

*Elżbieta Krąż, Jarosław Balon*

### Influence of natural conditions on the occurrence of accidents in the Polish Tatra Mts

*Abstract:* A large number of accidents is one of the results of over-developed tourism. Accidents in the Tatra Mts have been analyzed many times, however the main reasons of them were rather subjective, such as lack of experience or improper equipment and clothing. The authors focused on the objective causes of accidents, related to the natural environment. The data from 1999, 2004 and 2009 years were analyzed. In each case the main cause of the accident was related to the environmental factors. Therefore weather conditions during each accident were analyzed. Finally, all accidents were classified according three spatial orders: belting, vertical zonality and morphological sequence.

*Keywords:* Tatra Mountains, accidents, natural environment, spatial order

*Zarys treści:* Jedną z konsekwencji nadmiernie rozwiniętego ruchu turystycznego na obszarze Tatr jest stosunkowo duża liczba wypadków. Wypadki te były już wielokrotnie analizowane, zwracano jednak głównie uwagę na przyczyny subiektywne, wiążące się z brakiem przygotowania do trudnych wycieczek, w tym niedoborem odpowiedniej wiedzy oraz niewłaściwym ubiorem i wyposażeniem. Autorzy artykułu skupili się na określeniu tzw. obiektywnych przyczyn wypadków, związanych z warunkami naturalnymi. Zanalizowali dane z lat: 1999, 2004 i 2009 i określili główną przyczynę każdego wypadku, starając się wiązać ją z elementami środowiska przyrodniczego. Uwzględnili także warunki pogodowe, w jakich wypadek zaistniał. Typologii wypadków dokonano w nawiązaniu do porządków przestrzennych środowiska przyrodniczego Tatr: pasowości, piętrowości i sekwencji morfologicznej.

*Słowa kluczowe:* Tatry, wypadki, środowisko przyrodnicze, porządki przestrzenne

## Wprowadzenie

Jedną z konsekwencji nadmiernie rozwiniętego ruchu turystycznego w Tatrach jest stosunkowo duża liczba wypadków. Występują one wśród bardzo różnych grup turystów, od kwalifikowanych (taternictwo powierzchniowe, speleologia, narciarstwo skiturowe), przez turystów pieszych i narciarzy „wyciągowych”, po mało doświadczonych spacerowiczów. Wypadki w Tatrach były już analizowane wielokrotnie, zwracano jednak głównie uwagę na przyczyny subiektywne, wiążące się z brakiem przygotowania turystów do trudnych wycieczek, niedoborem odpowiedniej wiedzy, a także ich niewłaściwym ubiorem i wyposażeniem. W tym też kierunku – czemu trudno odmówić słuszności – rozwijają się działania prewencyjne Tatrzańskiego Ochotniczego Pogotowia Ratunkowego (TOPR) oraz Tatrzańskiego Parku Narodowego (TPN).

Prezentowana praca koncentruje się na określaniu tzw. obiektywnych przyczyn wypadków, związanych ze środowiskiem przyrodniczym. Dlatego zwrócono szczególną uwagę na „przyrodnicze” przyczyny wypadków, wiążące się m.in. z budową geologiczną (kruchość skał, śliskość), z rzeźbą terenu (duże nachylenia, zacienienie, procesy morfogenetyczne, w tym lawiny), z klimatem (długość zalegania pokrywy śnieżnej, oblodzenie, nagłe spadki temperatury, gwałtowne opady, burze i in.), ze stosunkami wodnymi, a także ze światem zwierzęcym.

## Zarys środowiska przyrodniczego Tatr

Tatry budują skały trzonu krystalicznego oraz okalająca je od północy osłona skał mezozoicznych i paleogeńskich (Stupnicka 1997). W rzeźbie gór zaznacza się plejstoceńska działalność lodowców, procesy krasowe oraz współczesne procesy, związane z działalnością rzek (Klimaszewski 1998). Tatry leżą w strefie umiarkowanej cieplej, w klimacie przejściowym. Charakterystyczna dla ich klimatu jest zmienność pionowa, skutkująca obecnością pięter klimatycznych (Hess 1965). Na odrębność Tatr pod względem hydrograficznym składa się niezwykle bogactwo i różnorodność zjawisk wodnych, nagromadzonych na stosunkowo niewielkiej przestrzeni i rozwijających się pod wpływem bardzo zróżnicowanego środowiska przyrodniczego (Ziemońska 1974). Pokrywa glebowa Tatr jest uwarunkowana przede wszystkim klimatem i budową geologiczną (Skiba 1985). Głównymi typami gleb są tu gleby inicjalne, a w wyższych piętrach – szkieletowe. Specyficzne warunki środowiska geograficznego kreują niepowtarzalną bioróżnorodność gatunkową flory, będącą zarówno wynikiem zróżnicowania podłoża, jak i warunków klimatycznych (Radwańska-Paryska 1974). Zróżnicowanie środowiska przyrodniczego Tatr można scharakteryzować w sposób całościowy, wyróżniając w jego obrębie porządkie przestrzenne: pasowość, piętrowość i sekwencję morfologiczną (Balon 2005).

## Założenia metodologiczne

Celem autorów było zbadanie związku wypadków z warunkami naturalnymi Tatr Polskich. W tym celu zanalizowali oni dane z lat: 1999, 2004 i 2009, pochodzące z kart wypadków dotyczących większych wypraw TOPR na miejsca tych zdarzeń. Na tej

podstawie wykonali bazę danych, zawierającą informację o 244 wypadkach, zaistniałych we wszystkich okresach 3 lat kalendarzowych.

W trakcie prac określono główną przyczynę wypadku, starając się wiązać ją z elementami środowiska przyrodniczego. Określono także warunki pogodowe, w jakich wypadek zaistniał. Następnie dokonano typologii wypadków w nawiązaniu do porządków przestrzennych środowiska przyrodniczego: pasowości, piętrowości i sekwencji morfologicznej (Balon 2005). Każde miejsce wypadku określono trzema parametrami; lokując je:

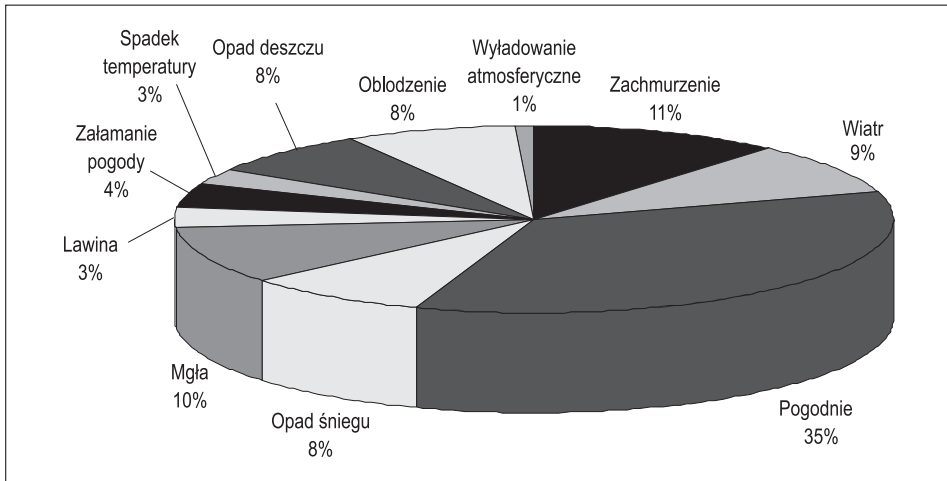
- a) w pasie fizycznogeograficznym, nawiązującym do tektoniki (krystaliczny, wierchowy, regłowy i fliszowy);
- b) w piętrze fizycznogeograficznym, nawiązującym do wysokości bezwzględnej (leśne dolne, leśne górne, kosodrzewiny, alpejskie, subniwalne);
- c) w obrębie właściwego elementu sekwencji morfologicznej, nawiązującej do wysokości względnej, uwzględniając podział na dno doliny, stoki (w tym również stoki skalne) i wierchowiny.

Ten ostatni element został – na potrzeby niniejszego opracowania – silnie uproszczony. Przykładowo w obręb stoków włączono wszystkie ich rodzaje, łącznie z nacinającymi je żlebami. Z kolei dna dolin bocznych zaliczono do grupy „dna doliny”. Należy dodać, że księgi TOPR, z których skorzystano, nie zawsze zawierały odpowiednio dokładne dane co do miejsca zaistnienia wypadku, stąd w niektórych sytuacjach niezbędne było podjęcie decyzji arbitralnych. Przykładowo informacja, że *turystyczny wypadek zaszedł na Kościelcu*, nie daje pełnej wiedzy, czy zaistniał on na wierzchołku (wierchowina) czy niżej na podejściu (stok). Ponadto w pracy pominięto wypadki, które wydarzyły się na terenie tatrzańskich jaskiń, ze względu na możliwość przyporządkowania ich wyłącznie do jednego z porządków (pasowość).

## Wpływ warunków przyrodniczych na występowanie wypadków

Analiza warunków pogodowych, które panowały podczas wypadków, pokazuje, że zaskakująco wiele (35%) wypadków zachodzi przy ładnej pogodzie (ryc. 1). Skutkiem ich były najczęściej urazy mechaniczne: złamanie i skręcenie kości, zranienie i stłuczenie; do tej grupy zaliczono także nagłe zachorowania. Ponadto ładna pogoda powoduje, że w góry wyrusza znacznie więcej osób, a zatem i liczba wypadków jest większa. W niektórych miejscach może panować wręcz tłok, sprzyjający wypadkom w trudnym terenie (mijanie się, próby obchodzenia, poganianie innych osób itp.). Należy także wspomnieć o spadających kamieniach lub kawałkach lodu, które mogą spowodować uraz głowy i innych części ciała, a nawet śmierć. Takie zagrożenie może również spowodować człowiek idący wyżej od poszkodowanej osoby.

Turysta w pogodny dzień jest przy tym narażony, zwłaszcza w wysokogórskiej części Tatr, na nadmierne promieniowanie, które może prowadzić do otrzymania zbyt dużej dawki rumieniowej – a w rezultacie do oparzeń skóry (Kozłowska-Szczęsna i in. 1997). Jest to spotęgowane tym, że częstokroć turyści, którzy wybierają się w góry, zapominają wyposażyć się w krem z filtrami oraz w specjalną odzież. Dla człowieka najważniejsze znaczenie ma długofalowe promieniowanie nadfioletowe (UV-B).



Ryc. 1. Wypadki w Tatrach na tle warunków pogodowych

Fig. 1. Accidents in the Tatra Mts versus weather conditions

Turyście, który jest narażony na to promieniowanie, grozi nie tylko udar słoneczny czy czasowe uszkodzenie wzroku, lecz także odwodnienie. Prowadzi ono do utraty sił i osłabienia odporności organizmu, bólów i zawrotów głowy, zaburzeń widzenia, podwyższenia temperatury ciała (Kozłowska-Szczęśna i in. 1997) – przez to turysta może czuć się źle, a jego uwaga może być rozproszona. W skrajnych przypadkach szkodliwe promieniowanie nadfioletowe prowadzi do wycieńczenia organizmu, a nawet zgonu. Ogromne znaczenie ma również to, od której strony turysta będzie odbywał swoją wędrowkę. Na stoku o ekspozycji południowej czy południowo-zachodniej może być on narażony na szkodliwą działalność promieni słonecznych przez większość czasu swojej wędrowki.

Innym i częstym zjawiskiem pogodowym, które towarzyszy wypadkom (11%), jest zachmurzenie, a wraz z nim – również opady atmosferyczne. Chmury ograniczają dopływ promieniowania słonecznego podczas dnia, a przy dużym stopniu pokrycia nieba przez chmury w górach robi się znacznie ciemniej. Brak słońca w zimie powoduje brak kontrastów w krajobrazie, a przez to turysta ma problem z dostrzeżeniem szczegółów mikrorzeźby terenu – zagłębień, wyrzuseń, krawędzi zasp. Wielkość zachmurzenia decyduje też o typie pogody. Kiedy na niebie pojawią się chmury, często towarzyszą im opady – rozlewne lub nawalne, co także bardzo często przyczynia się do wypadków na szlaku. W ciepłej połowie roku chmury kłębiaste rozbudowują się maksymalnie w godzinach popołudniowych.

Opady atmosferyczne w Tatrach mogą występować w różnej postaci: deszczu, śniegu, deszczu ze śniegiem, gradu i mżawki. Jak podają analizowane karty wypadków TOPR, spośród tej grupy wypadki najczęściej zdarzają się podczas opadów deszczu

i śniegu. Opady deszczu mogą zaskoczyć turystę na szlaku, kiedy niespodziewanie nadejdzie zmiana pogody, ale także towarzyszyć mu w czasie całej wyprawy. Osoby przyjeżdżające na długo wyczekiwany urlop decydują się wyjść w góry, nie zdając sobie sprawy z konsekwencji, jakie może za sobą nieść deszczowa pogoda. Dodatkowo zagrożenia te może spotęgować brak nieprzemakalnego ubioru i obuwia, co może się przyczynić do przemoknięcia i zachorowania turysty na szlaku. Intensywne opady deszczu powodują m.in. wezbranie potoków i rzek, które w pewnych odcinkach mogą występować z koryt i zalewać górskie szlaki, utrudniając miejscami ich przejście. Szlaki, które przecinają się z ciekami i po których często spływają strumienie wody, są mokre i śliskie, a na odcinkach leśnych – błotniste. Bardzo trudne warunki na szlakach występują również po nocnych opadach deszczu, ale także pod wieczór, kiedy temperatura może gwałtownie się obniżyć i sprawić, że mokre wcześniej szlaki stają się miejscami oblodzone i bardzo niebezpieczne – zwłaszcza w wyżej położonych partiach Tatr. Wszystko to stwarza niesprzyjające warunki do uprawiania turystyki w Tatrach i można sądzić, że jest to główna bezpośrednia przyczyna wypadków. Aż 16% analizowanych wypadków zaszło przy opadach atmosferycznych, a dodatkowo 8% – podczas oblodzenia.

Bardzo istotny jest nagły spadek temperatury powietrza. Przyczyną wypadków jest wtedy najczęściej wychłodzenie, prowadzące do odmrożeń oraz ogólnego wyczerpania organizmu. Utrata ciepła przez organizm może być przyspieszona przez brak odpowiedniej odzieży (która ograniczałaby straty ciepła), gorącego napoju i ciepłego posiłku. Równie uciążliwe są dni upalne i parne, podczas których zmniejsza się wydolność oddechowa płuc, a oddawanie ciepła zarówno z powierzchni ciała człowieka, jak i z dróg oddechowych, jest utrudnione. Wpływ wysokiej temperatury powietrza przejawia się m.in. zmniejszeniem wydolności fizycznej i psychicznej, zwiększeniem tętna i spadkiem ciśnienia tętniczego krwi, przyspieszeniem oddechu oraz zwiększeniem wydzielania potu, co prowadzi do osłabienia organizmu (Kozłowska-Szczęsna i in. 1997).

Silny wiatr towarzyszył 9% wypadków. Podczas silnego i porywistego wiatru najwięcej odnotowanych wypadków wydarzyło się na skutek przewrócenia się turysty na szlaku oraz jego upadku z wysokości. Wynika to stąd, że zbyt silny ruch powietrza może utrudniać oddychanie, zmniejszyć zdolność do wysiłku, a przede wszystkim uniemożliwić człowiekowi utrzymanie się na nogach i poruszanie się. Wiatr w wyższych partiach Tatr jest o wiele silniejszy niż w dolinach, ale nie oznacza to, że wywołuje on jedynie zagrożenia w miejscach wysoko położonych. W terenach leśnych podczas silnych podmuchów wiatru turysta jest narażony na przygniecenie, a nawet śmierć na skutek uderzenia przez łamane wiatrem drzewa, jak również przez spadające gałęzie. Duże zmiany ciśnienia atmosferycznego, wraz ze współdziałaniem innych niesprzyjających warunków atmosferycznych, mogą spowodować zawał mięśnia sercowego. W kartach wypadków odnotowano kilka takich przypadków. Ponadto silny wiatr zwiększa uciążliwość pogody mroźnej w zimie i łagodzi odczucie ciepła w gorące dni letnie.

Ważnymi przyczynami wypadków są mgły (aż 10% wypadków), wyładowania atmosferyczne (1%) oraz – będące efektem dużych opadów śniegu – lawiny (3%). Obecność gęstej mgły może przede wszystkim ograniczyć widoczność i znacznie

utrudnić orientację w terenie. Szczególnie niebezpieczna jest mgła w warunkach zimowych, gdy turysta nie widząc punktów odniesienia, nie jest w stanie określić położenia w terenie, a wtedy łatwo o zbłądzenie.

Burze w Tatrach są potencjalnie najgroźniejszym zjawiskiem. Występują one najczęściej w czerwcu i lipcu, w godzinach popołudniowych. Porażenie piorunem nierzadko prowadzi do natychmiastowego zgonu turysty. Może się zdarzyć zarówno na najwyższych szczytach (Giewont), jak i na drogach w dolinach. Często turyści lekceważą objawy zbliżającej się burzy, nie mając świadomości, że piorun jest w stanie uderzyć nie tylko bezpośrednio pod burzową chmurą, ale i w odległości kilku kilometrów od jej krawędzi.

Lawiny stanowią jedno z największych zagrożeń zimowych. Wypadki lawinowe, choć jest ich pozornie mało (3%), z reguły kończą się tragicznie, choć niektórych turystów zasypanych zwałami śniegu udaje się uratować. Lawiny schodzą najczęściej stromymi żlebami i depresjami, po stokach porośniętych trawą lub utworzonych ze skalnych płyt, więc turysta poruszający się w takich miejscach jest najbardziej narażony na wypadek.

Znaczna część wypadków (4%) wiąże się z tzw. załamaniem pogody. Wybierając się w góry, turyści często nie mają świadomości, że pogoda może ulec gwałtownej zmianie i zawsze należy być przygotowanym na takie utrudnienia, jak opady atmosferyczne, wiatr czy ochłodzenie. Zapewne zachodzi też prawidłowość, że psująca się pogoda, zbliżający się deszcz czy burza mogą powodować wśród turystów zdenerwowanie, a nawet stany lękowe, co często przekłada się na nadmierny pośpiech, w którym turyści usiłują opuścić zagrożone miejsca. Może to skutkować zmniejszeniem uwagi i w konsekwencji – wypadkiem z innych przyczyn, niezwiązanych bezpośrednio z psującą się pogodą.

## Wypadki na tle porządków przestrzennych Tatr

Dobrym sposobem pokazania powiązań pomiędzy występowaniem wypadków a środowiskiem przyrodniczym jest ukazanie ich na tle porządków przestrzennych (Balon 2005). Tabela 1 przedstawia procentowy udział wypadków w obrębie poszczególnych elementów tych porządków. Widzimy, że wypadki w górach silnie nawiązują do pasowości środowiska. Największą liczbą tych zdarzeń charakteryzują się pasy krystaliczny i wierchowy – łącznie ponad 80%. Jest to spowodowane licznymi przyczynami. Przede wszystkim jest to podstawowy obszar wypadków taternickich i główny – narciarskich. Następnie, z racji dużej odporności skał, znajdują się tu główne kulminacje i najwyższe wzniesienia Tatr, będące celem licznych wycieczek. Turystów przyciąga tu także różnorodność krajobrazowa: formy polodowcowe i krasowe, jeziora górskie, unikalność szaty roślinnej. Jednocześnie występujące tu formy rzeźby cechują się dużymi wysokościami względny, co czyni te miejsca bardziej niebezpiecznymi; przejście wielu z nich wymaga użycia sztucznych ułatwień. Nie bez znaczenia jest też największa odległość tych okolic od podnóża gór; a zatem znajdujący się tam turyści są często bardziej zmęczeni, a ich odwrót w czasie załamania pogody trwa znacznie dłużej. Najmniejszym udziałem procentowym (0,4%) wypadków charakteryzuje się wąski pas fliszowy, który zajmuje małą powierzchnię i gdzie sieć szlaków jest słabo rozwinięta. Obszary te są bardzo blisko podnóża gór, można więc sądzić, że wiele

Tab. 1. Rozmieszczenie wypadków w Tatrach na tle porządków przestrzennych (%)  
 Table 1. Spatial distribution of the accidents in the Tatra Mts. in relation to spatial orders (%)

Pas Belt		Krystaliczny Crystalline			Wierchowy Hightatric			Reglowy Subtatic			Fliszowy Flysch			Razem Total
Sekwencja morfologiczna Morphological sequence		D	S	W	D	S	W	D	S	W	D	S	W	
Piętro Vertical zone	subniwalne subnival	–	7,0	5,0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	12,0
	alpejskie alpine	1,0	16,0	15,3	–	0,2	4,4	x	x	x	x	x	x	36,9
	kosodrzewiny dwarf-pine	9,1	4,0	2,6	–	2,0	0,4	–	–	–	x	x	x	18,1
	leśne górne upper forest	5,0	1,1	–	1,1	5,0	3,3	4,0	4,8	4,8	–	–	–	29,1
	leśne dolne lower forest	0,2	–	x	0,2	–	–	2,5	0,4	0,2	–	0,4	–	3,9
Razem Total		15,3	28,1	22,9	1,3	7,2	8,1	6,5	5,2	5,0	–	0,4	–	100,0

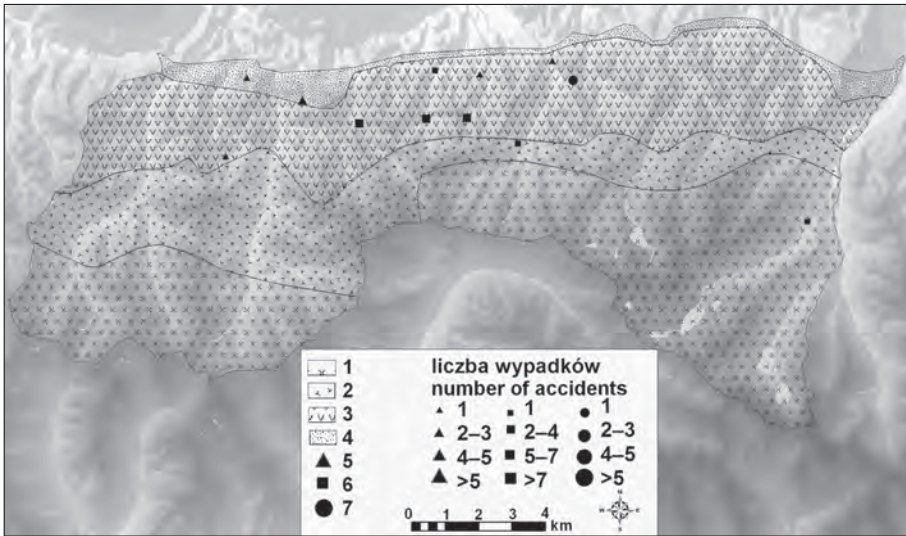
Objaśnienia: D – dna dolin, S – stoki, W – wierzchowiny

Explanations: D – valley bottoms, S – slopes, W – ridge tops

z zaistniałych tu wypadków (złamania, skręcenia, zaślabnięcia) kończy się wizytą w szpitalu, bez interwencji pogotowia górskiego.

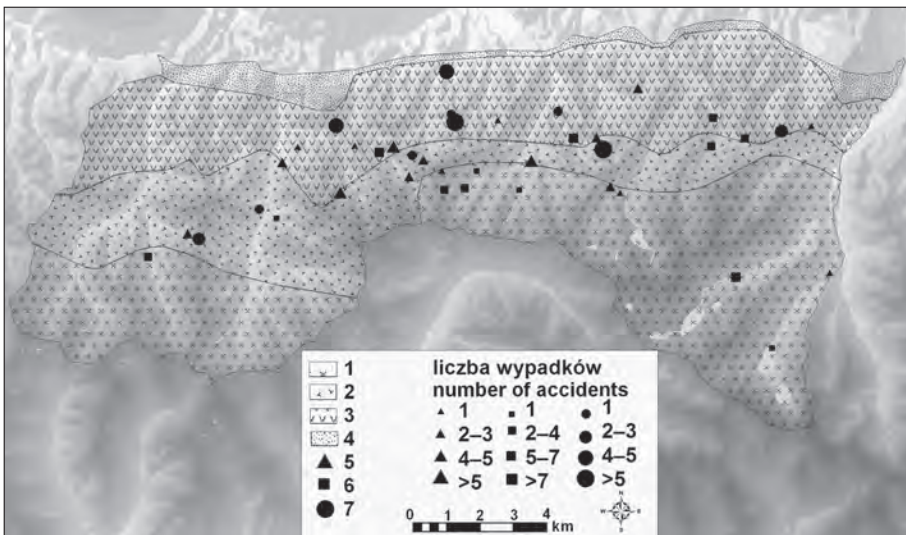
Stosunkowo duży jest także wpływ piętrowości. Wypadki w obu piętrach leśnych (ryc. 2 i 3) stanowią tylko 1/3, mimo że obejmują one łącznie niemal 62% polskich Tatr. Natomiast ponad połowa (55%) wszystkich wypadków przypada na dwa piętra (ryc. 4 i 5), stosunkowo niewielkie: kosodrzewiny (25% obszaru polskich Tatr i alpejskie (12%). Główny wpływ na taką strukturę przestrzenną wypadków mają zapewne częste i nagłe wahania temperatury powietrza oraz wielkość i rodzaj opadów atmosferycznych. Również znaczne wysokości powodujące zmęczenie turystów potencjalnie sprzyjają powstawaniu wypadków. To samo winno dotyczyć piętra subniwalnego (ryc. 6), jednak obejmuje ono w Polskich Tatrach niewielkie obszary (1%), stąd i wypadki są tu również stosunkowo rzadkie, a i turyści, którzy tam docierają – zapewne lepiej przygotowani.

Zauważyć też można związek pomiędzy występowaniem wypadków a sekwencją morfologiczną. Szczególnie częste są wypadki na stokach (ponad 40%) i wierzchowinach (ponad 35%). W dnach dolin jest ich zdecydowanie mniej (ok. 23%). Wynika to z pewnością z bogatej mozaiki form rzeźby, a także znacznych nachyleń (na stokach) i przepaściści. Ponadto wierzchowinami grzbietów, ze względu na walory widokowe, prowadzą liczne szlaki turystyczne, szczególnie w zachodniej części Tatr, a zatem potencjalna możliwość wypadków turystycznych jest tam większa.



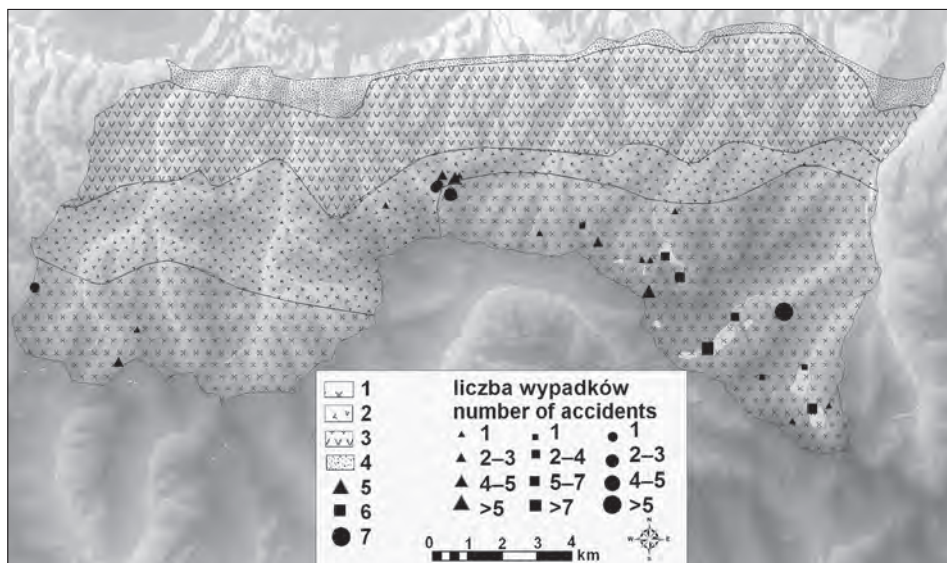
Ryc. 2. Rozmieszczenie wypadków na tle porządków przestrzennych – piętro leśne dolne  
Objaśnienia do ryc. 2-6: 1 – pas krystaliczny, 2 – pas wierzchowy, 3 – pas regłowy 4 – pas fliszowy, 5 – wypadki na stokach, 6 – wypadki na wierzchowinach, 7 – wypadki w dnach dolin

Fig. 2. Spatial distribution of accidents versus spatial orders – lower forest vertical zone  
Explanations fig. 2-6: 1 – crystalline belt, 2 – hightatric belt, 3 – subatric belt 4 – flysch belt, 5 – accidents on slopes, 6 – accidents on ridge tops, 7 – accident in valley bottoms

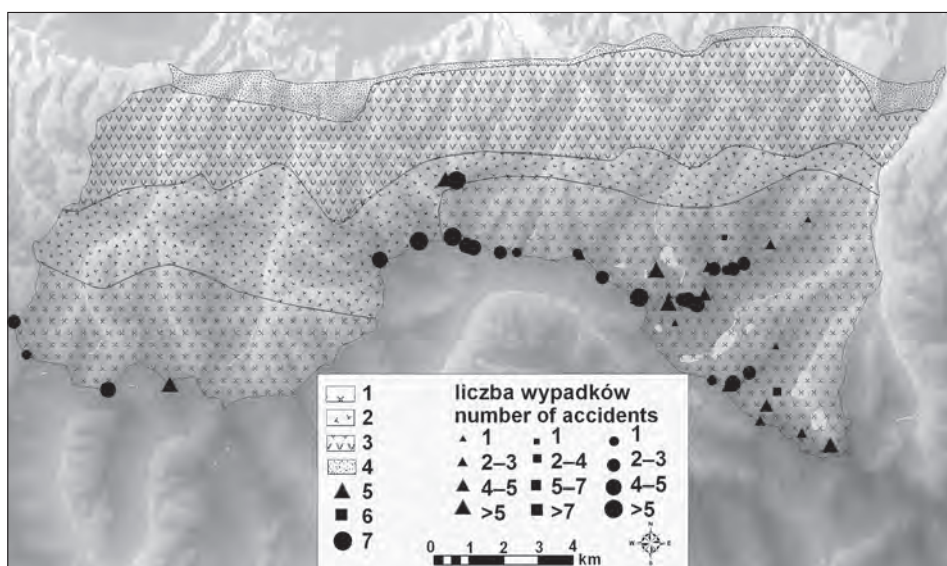


Ryc. 3. Rozmieszczenie wypadków na tle porządków przestrzennych – piętro leśne górne  
Fig. 3. Spatial distribution of accidents versus spatial orders – upper forest vertical zone

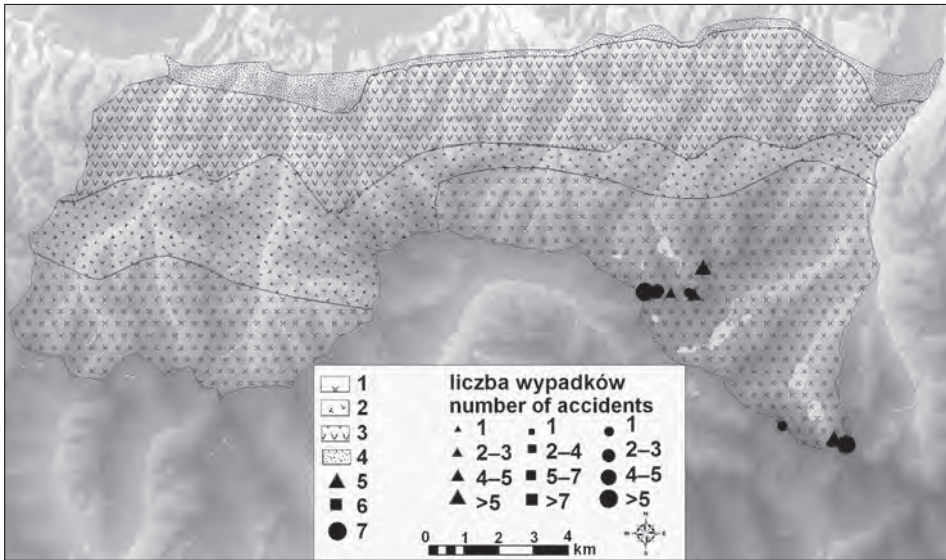




Ryc. 4. Rozmieszczenie wypadków na tle porządków przestrzennych – piętro kosodrzewiny  
 Fig. 4. Spatial distribution of accidents versus spatial orders – dwarf-pine vertical zone



Ryc. 5. Rozmieszczenie wypadków na tle porządków przestrzennych – piętro alpejskie  
 Fig. 5. Spatial distribution of accidents versus spatial orders – alpine vertical zone



Ryc. 6. Rozmieszczenie wypadków na tle porządków przestrzennych – piętro subniwalne  
 Fig. 6. Spatial distribution of accidents versus spatial orders – subnivall vertical zone

Rozmieszczenie analizowanych wypadków względem porządków przestrzennych ukazano na ryc. 2–6. Widzimy, że główny obszar wypadków w polskich Tatrach stanowi Orla Perć wraz ze szlakami dojsciowymi (pas krystaliczny, piętro subniwalne i alpejskie, wierzchowiny i stoki). Kolejnym niebezpiecznym obszarem jest masyw Giewontu (pas wierzchowy, piętro alpejskie i kosodrzewiny, wierzchowiny i stoki). Spora wypadków wydarzyło się także w rejonie Morskiego Oka, a zwłaszcza na szlakach prowadzących na Rysy i Szpiglasowy Wierch (pas krystaliczny, piętro alpejskie i subniwalne, stoki). Miejscem częstych działań TOPR jest również rejon Czerwonych Wierchów (pas wierzchowy, piętro alpejskie i kosodrzewiny, wierzchowiny i stoki).

Jak widać, rozmieszczenie wypadków wykazuje wyraźny związek z porządkami przestrzennymi. Jednak warto pamiętać, że liczba wypadków jest także pochodną innych czynników, w tym na przykład występowania (lub nie) szlaków turystycznych oraz (oczywiście) wielkości ruchu turystycznego. Przykładowo liczba wypadków na zachodniej grani Koziego Wierchu zapewne zawsze będzie większa niż na grani Mięguszwieckich Szczytów mimo jednakowego położenia tych miejsc wobec wszystkich trzech porządków przestrzennych. Granią Koziego Wierchu (przebiega tam Orla Perć) wędruje wielu turystów, na Mięguszwieckie Szczyty docierają zaś nieliczni. Podobnie liczba wypadków na Giewoncie jest wielokrotnie większa niż na Kominiarskim Wierchu, a w dnie Doliny Kościeliskiej jest ich więcej niż w dnie Doliny Lejowej.

## Podsumowanie

Wypadki w Tatrach mają różne przyczyny. Powodem wielu z nich jest po prostu niewłaściwe przygotowanie i wyposażenie, a także brak podstawowej wiedzy o górach i niefrasobliwość (brak wyobraźni) odwiedzających Tatry. Ogromna większość wypadków nie miałyby jednak miejsca, gdyby nie warunki naturalne tych gór, czyniące je nie tylko pięknymi, lecz i trudnymi, a nawet niebezpiecznymi. Stąd – mimo że każdy wypadek zapewne ma nie jedną, ale kilka nakładających się na siebie przyczyn – celowe jest poszukiwanie i wskazywanie związków pomiędzy występowaniem wypadków a elementami środowiska przyrodniczego, a także porządkami przestrzennymi w Tatrach. Związki takie udało się autorom wykazać w niniejszej pracy. Mogą one posłużyć przede wszystkim lepszej edukacji przybywających w Tatry, gdyż najlepszym sposobem zmniejszenia liczby wypadków są działania prewencyjne. Winne być one prowadzone nie tylko przez TOPR, lecz i przez inne instytucje i stowarzyszenia – Tatrzański Park Narodowy, lokalne instytucje samorządowe, koła przewodnickie, kluby turystyczne oraz media.

## Literatura

- Balon J., 2005, *Spatial order in the natural environment of the Polish Tatra Mts*, Prace Geograficzne IGiGP UJ, 115, 19–29.
- Hess M., 1965, *Piętra klimatyczne w polskich Karpatach Zachodnich*, Zeszyty Naukowe UJ, Prace Geograficzne, 23.
- Klimaszewski M., 1988, *Rzeźba Tatr Polskich*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Kozłowska-Szczęsna T., Błażejczyk K., Krawczyk B., 1997, *Bioklimatologia człowieka*, IG i PZ PAN, Warszawa.
- Radwańska-Paryska Z., 1974, *Roślinność tatrzańska*, Czasopismo Geograficzne, 45, 1, 47–62.
- Skiba S., 1985, *Rola klimatu i roślinności w genezie gleb na przykładzie gleb górskich z Tatr Polskich i z gór Mongolii*, Zesz. Nauk AR 99, Kraków.
- Stupnicka E., 1997, *Geologia regionalna Polski*, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
- Ziemońska Z., 1974, *O hydrografii polskich Tatr*, Czasopismo Geograficzne, 45, 63–74.

*Elżbieta Krąż*  
*Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej*  
*Uniwersytet Jagielloński,*  
*ul. Gronostajowa 7, 30-552 Kraków*  
*e-mail: elzbieta.olejniczak@uj.edu.pl*

*Jarosław Balon*  
*Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej*  
*Uniwersytet Jagielloński,*  
*ul. Gronostajowa 7, 30-552 Kraków*  
*e-mail: j.balon@geo.uj.edu.pl*



## Wprowadzenie

Jedną z konsekwencji nadmiernie rozwiniętego ruchu turystycznego w Tatrach jest stosunkowo duża liczba wypadków. Występują one wśród bardzo różnych grup turystów, od kwalifikowanych (taternictwo powierzchniowe, speleologia, narciarstwo skiturowe), przez turystów pieszych i narciarzy „wyciągowych”, po mało doświadczonych spacerowiczów. Wypadki w Tatrach były już analizowane wielokrotnie, zwracano jednak głównie uwagę na przyczyny subiektywne, wiążące się z brakiem przygotowania turystów do trudnych wycieczek, niedoborem odpowiedniej wiedzy, a także ich niewłaściwym ubiorem i wyposażeniem. W tym też kierunku – czemu trudno odmówić słuszności – rozwijają się działania prewencyjne Tatrzańskiego Ochotniczego Pogotowia Ratunkowego (TOPR) oraz Tatrzańskiego Parku Narodowego (TPN).

Prezentowana praca koncentruje się na określaniu tzw. obiektywnych przyczyn wypadków, związanych ze środowiskiem przyrodniczym. Dlatego zwrócono szczególną uwagę na „przyrodnicze” przyczyny wypadków, wiążące się m.in. z budową geologiczną (kruchość skał, śliskość), z rzeźbą terenu (duże nachylenia, zacienienie, procesy morfogenetyczne, w tym lawiny), z klimatem (długość zalegania pokrywy śnieżnej, oblodzenie, nagłe spadki temperatury, gwałtowne opady, burze i in.), ze stosunkami wodnymi, a także ze światem zwierzęcym.

## Zarys środowiska przyrodniczego Tatr

Tatry budują skały trzonu krystalicznego oraz okalająca je od północy osłona skał mezozoicznych i paleogeńskich (Stupnicka 1997). W rzeźbie gór zaznacza się plejstoceńska działalność lodowców, procesy krasowe oraz współczesne procesy, związane z działalnością rzek (Klimaszewski 1998). Tatry leżą w strefie umiarkowanej cieplej, w klimacie przejściowym. Charakterystyczna dla ich klimatu jest zmienność pionowa, skutkująca obecnością pięter klimatycznych (Hess 1965). Na odrębność Tatr pod względem hydrograficznym składa się niezwykle bogactwo i różnorodność zjawisk wodnych, nagromadzonych na stosunkowo niewielkiej przestrzeni i rozwijających się pod wpływem bardzo zróżnicowanego środowiska przyrodniczego (Ziemońska 1974). Pokrywa glebowa Tatr jest uwarunkowana przede wszystkim klimatem i budową geologiczną (Skiba 1985). Głównymi typami gleb są tu gleby inicjalne, a w wyższych piętrach – szkieletowe. Specyficzne warunki środowiska geograficznego kreują niepowtarzalną bioróżnorodność gatunkową flory, będącą zarówno wynikiem zróżnicowania podłoża, jak i warunków klimatycznych (Radwańska-Paryska 1974). Zróżnicowanie środowiska przyrodniczego Tatr można scharakteryzować w sposób całościowy, wyróżniając w jego obrębie porządkie przestrzenne: pasowość, piętrowość i sekwencję morfologiczną (Balon 2005).

## Założenia metodologiczne

Celem autorów było zbadanie związku wypadków z warunkami naturalnymi Tatr Polskich. W tym celu zanalizowali oni dane z lat: 1999, 2004 i 2009, pochodzące z kart wypadków dotyczących większych wypraw TOPR na miejsca tych zdarzeń. Na tej

podstawie wykonali bazę danych, zawierającą informację o 244 wypadkach, zaistniałych we wszystkich okresach 3 lat kalendarzowych.

W trakcie prac określono główną przyczynę wypadku, starając się wiązać ją z elementami środowiska przyrodniczego. Określono także warunki pogodowe, w jakich wypadek zaistniał. Następnie dokonano typologii wypadków w nawiązaniu do porządków przestrzennych środowiska przyrodniczego: pasowości, piętrowości i sekwencji morfologicznej (Balon 2005). Każde miejsce wypadku określono trzema parametrami; lokując je:

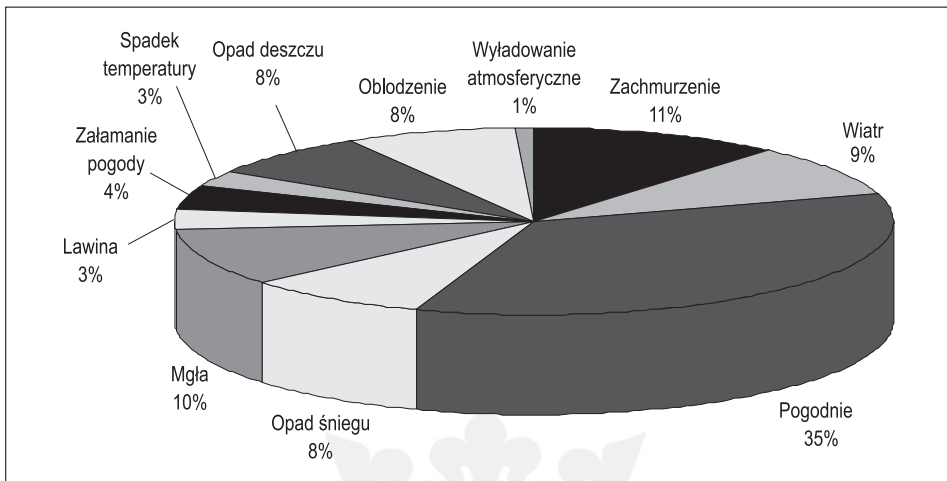
- a) w pasie fizycznogeograficznym, nawiązującym do tektoniki (krystaliczny, wierchowy, regłowy i fliszowy);
- b) w piętrze fizycznogeograficznym, nawiązującym do wysokości bezwzględnej (leśne dolne, leśne górne, kosodrzewiny, alpejskie, subniwalne);
- c) w obrębie właściwego elementu sekwencji morfologicznej, nawiązującej do wysokości względnej, uwzględniając podział na dno doliny, stoki (w tym również stoki skalne) i wierzchowiny.

Ten ostatni element został – na potrzeby niniejszego opracowania – silnie uproszczony. Przykładowo w obręb stoków włączono wszystkie ich rodzaje, łącznie z nacinającymi je żlebami. Z kolei dna dolin bocznych zaliczono do grupy „dna doliny”. Należy dodać, że księgi TOPR, z których skorzystano, nie zawsze zawierały odpowiednio dokładne dane co do miejsca zaistnienia wypadku, stąd w niektórych sytuacjach niezbędne było podjęcie decyzji arbitralnych. Przykładowo informacja, że *turystyczny wypadek zaszedł na Kościelcu*, nie daje pełnej wiedzy, czy zaistniał on na wierzchołku (wierzchowina) czy niżej na podejściu (stok). Ponadto w pracy pominięto wypadki, które wydarzyły się na terenie tatrzańskich jaskiń, ze względu na możliwość przyporządkowania ich wyłącznie do jednego z porządków (pasowość).

## Wpływ warunków przyrodniczych na występowanie wypadków

Analiza warunków pogodowych, które panowały podczas wypadków, pokazuje, że zaskakująco wiele (35%) wypadków zachodzi przy ładnej pogodzie (ryc. 1). Skutkiem ich były najczęściej urazy mechaniczne: złamanie i skręcenie kości, zranienie i stłuczenie; do tej grupy zaliczono także nagłe zachorowania. Ponadto ładna pogoda powoduje, że w góry wyrusza znacznie więcej osób, a zatem i liczba wypadków jest większa. W niektórych miejscach może panować wręcz tłok, sprzyjający wypadkom w trudnym terenie (mijanie się, próby obchodzenia, poganianie innych osób itp.). Należy także wspomnieć o spadających kamieniach lub kawałkach lodu, które mogą spowodować uraz głowy i innych części ciała, a nawet śmierć. Takie zagrożenie może również spowodować człowiek idący wyżej od poszkodowanej osoby.

Turysta w pogodny dzień jest przy tym narażony, zwłaszcza w wysokogórskiej części Tatr, na nadmierne promieniowanie, które może prowadzić do otrzymania zbyt dużej dawki rumieniowej – a w rezultacie do oparzeń skóry (Kozłowska-Szczęsna i in. 1997). Jest to spotęgowane tym, że częstokroć turyści, którzy wybierają się w góry, zapominają wyposażyć się w krem z filtrami oraz w specjalną odzież. Dla człowieka najważniejsze znaczenie ma długofalowe promieniowanie nadfioletowe (UV-B).



Ryc. 1. Wypadki w Tatrach na tle warunków pogodowych

Fig. 1. Accidents in the Tatra Mts versus weather conditions

Turyście, który jest narażony na to promieniowanie, grozi nie tylko udar słoneczny czy czasowe uszkodzenie wzroku, lecz także odwodnienie. Prowadzi ono do utraty sił i osłabienia odporności organizmu, bólów i zawrotów głowy, zaburzeń widzenia, podwyższenia temperatury ciała (Kozłowska-Szczęśna i in. 1997) – przez to turysta może czuć się źle, a jego uwaga może być rozproszona. W skrajnych przypadkach szkodliwe promieniowanie nadfioletowe prowadzi do wycieńczenia organizmu, a nawet zgonu. Ogromne znaczenie ma również to, od której strony turysta będzie odbywał swoją wędrowkę. Na stoku o ekspozycji południowej czy południowo-zachodniej może być on narażony na szkodliwą działalność promieni słonecznych przez większość czasu swojej wędrowki.

Innym i częstym zjawiskiem pogodowym, które towarzyszy wypadkom (11%), jest zachmurzenie, a wraz z nim – również opady atmosferyczne. Chmury ograniczają dopływ promieniowania słonecznego podczas dnia, a przy dużym stopniu pokrycia nieba przez chmury w górach robi się znacznie ciemniej. Brak słońca w zimie powoduje brak kontrastów w krajobrazie, a przez to turysta ma problem z dostrzeżeniem szczegółów mikrorzeźby terenu – zagłębień, wyrzuseń, krawędzi zasp. Wielkość zachmurzenia decyduje też o typie pogody. Kiedy na niebie pojawią się chmury, często towarzyszą im opady – rozlewne lub nawalne, co także bardzo często przyczynia się do wypadków na szlaku. W ciepłej połowie roku chmury kłębiaste rozbudowują się maksymalnie w godzinach popołudniowych.

Opady atmosferyczne w Tatrach mogą występować w różnej postaci: deszczu, śniegu, deszczu ze śniegiem, gradu i mżawki. Jak podają analizowane karty wypadków TOPR, spośród tej grupy wypadki najczęściej zdarzają się podczas opadów deszczu

i śniegu. Opady deszczu mogą zaskoczyć turystę na szlaku, kiedy niespodziewanie nadejdzie zmiana pogody, ale także towarzyszyć mu w czasie całej wyprawy. Osoby przyjeżdżające na długo wyczekiwany urlop decydują się wyjść w góry, nie zdając sobie sprawy z konsekwencji, jakie może za sobą nieść deszczowa pogoda. Dodatkowo zagrożenia te może spotęgować brak nieprzemakalnego ubioru i obuwia, co może się przyczynić do przemoknięcia i zachorowania turysty na szlaku. Intensywne opady deszczu powodują m.in. wezbranie potoków i rzek, które w pewnych odcinkach mogą występować z koryt i zalewać górskie szlaki, utrudniając miejscami ich przejście. Szlaki, które przecinają się z ciekami i po których często spływają strumienie wody, są mokre i śliskie, a na odcinkach leśnych – błotniste. Bardzo trudne warunki na szlakach występują również po nocnych opadach deszczu, ale także pod wieczór, kiedy temperatura może gwałtownie się obniżyć i sprawić, że mokre wcześniej szlaki stają się miejscami oblodzone i bardzo niebezpieczne – zwłaszcza w wyżej położonych partiach Tatr. Wszystko to stwarza niesprzyjające warunki do uprawiania turystyki w Tatrach i można sądzić, że jest to główna bezpośrednia przyczyna wypadków. Aż 16% analizowanych wypadków zaszło przy opadach atmosferycznych, a dodatkowo 8% – podczas oblodzenia.

Bardzo istotny jest nagły spadek temperatury powietrza. Przyczyną wypadków jest wtedy najczęściej wychłodzenie, prowadzące do odmrożeń oraz ogólnego wyczerpania organizmu. Utrata ciepła przez organizm może być przyspieszona przez brak odpowiedniej odzieży (która ograniczałaby straty ciepła), gorącego napoju i ciepłego posiłku. Równie uciążliwe są dni upalne i parne, podczas których zmniejsza się wydolność oddechowa płuc, a oddawanie ciepła zarówno z powierzchni ciała człowieka, jak i z dróg oddechowych, jest utrudnione. Wpływ wysokiej temperatury powietrza przejawia się m.in. zmniejszeniem wydolności fizycznej i psychicznej, zwiększeniem tętna i spadkiem ciśnienia tętniczego krwi, przyspieszeniem oddechu oraz zwiększeniem wydzielania potu, co prowadzi do osłabienia organizmu (Kozłowska-Szczęsna i in. 1997).

Silny wiatr towarzyszył 9% wypadków. Podczas silnego i porywistego wiatru najwięcej odnotowanych wypadków wydarzyło się na skutek przewrócenia się turysty na szlaku oraz jego upadku z wysokości. Wynika to stąd, że zbyt silny ruch powietrza może utrudniać oddychanie, zmniejszyć zdolność do wysiłku, a przede wszystkim uniemożliwić człowiekowi utrzymanie się na nogach i poruszanie się. Wiatr w wyższych partiach Tatr jest o wiele silniejszy niż w dolinach, ale nie oznacza to, że wywołuje on jedynie zagrożenia w miejscach wysoko położonych. W terenach leśnych podczas silnych podmuchów wiatru turysta jest narażony na przygniecenie, a nawet śmierć na skutek uderzenia przez łamane wiatrem drzewa, jak również przez spadające gałęzie. Duże zmiany ciśnienia atmosferycznego, wraz ze współdziałaniem innych niesprzyjających warunków atmosferycznych, mogą spowodować zawał mięśnia sercowego. W kartach wypadków odnotowano kilka takich przypadków. Ponadto silny wiatr zwiększa uciążliwość pogody mroźnej w zimie i łagodzi odczucie ciepła w gorące dni letnie.

Ważnymi przyczynami wypadków są mgły (aż 10% wypadków), wyładowania atmosferyczne (1%) oraz – będące efektem dużych opadów śniegu – lawiny (3%). Obecność gęstej mgły może przede wszystkim ograniczyć widoczność i znacznie



utrudnić orientację w terenie. Szczególnie niebezpieczna jest mgła w warunkach zimowych, gdy turysta nie widząc punktów odniesienia, nie jest w stanie określić położenia w terenie, a wtedy łatwo o zbłądzenie.

Burze w Tatrach są potencjalnie najgroźniejszym zjawiskiem. Występują one najczęściej w czerwcu i lipcu, w godzinach popołudniowych. Porażenie piorunem nierzadko prowadzi do natychmiastowego zgonu turysty. Może się zdarzyć zarówno na najwyższych szczytach (Giewont), jak i na drogach w dolinach. Często turyści lekceważą objawy zbliżającej się burzy, nie mając świadomości, że piorun jest w stanie uderzyć nie tylko bezpośrednio pod burzową chmurą, ale i w odległości kilku kilometrów od jej krawędzi.

Lawiny stanowią jedno z największych zagrożeń zimowych. Wypadki lawinowe, choć jest ich pozornie mało (3%), z reguły kończą się tragicznie, choć niektórych turystów zasypanych zwałami śniegu udaje się uratować. Lawiny schodzą najczęściej stromymi żlebami i depresjami, po stokach porośniętych trawą lub utworzonych ze skalnych płyt, więc turysta poruszający się w takich miejscach jest najbardziej narażony na wypadek.

Znaczna część wypadków (4%) wiąże się z tzw. załamaniem pogody. Wybierając się w góry, turyści często nie mają świadomości, że pogoda może ulec gwałtownej zmianie i zawsze należy być przygotowanym na takie utrudnienia, jak opady atmosferyczne, wiatr czy ochłodzenie. Zapewne zachodzi też prawidłowość, że psująca się pogoda, zbliżający się deszcz czy burza mogą powodować wśród turystów zdenerwowanie, a nawet stany lękowe, co często przekłada się na nadmierny pośpiech, w którym turyści usiłują opuścić zagrożone miejsca. Może to skutkować zmniejszeniem uwagi i w konsekwencji – wypadkiem z innych przyczyn, niezwiązanych bezpośrednio z psującą się pogodą.

## Wypadki na tle porządków przestrzennych Tatr

Dobrym sposobem pokazania powiązań pomiędzy występowaniem wypadków a środowiskiem przyrodniczym jest ukazanie ich na tle porządków przestrzennych (Balon 2005). Tabela 1 przedstawia procentowy udział wypadków w obrębie poszczególnych elementów tych porządków. Widzimy, że wypadki w górach silnie nawiązują do pasowości środowiska. Największą liczbą tych zdarzeń charakteryzują się pasy krystaliczny i wierchowy – łącznie ponad 80%. Jest to spowodowane licznymi przyczynami. Przede wszystkim jest to podstawowy obszar wypadków taternickich i główny – narciarskich. Następnie, z racji dużej odporności skał, znajdują się tu główne kulminacje i najwyższe wzniesienia Tatr, będące celem licznych wycieczek. Turystów przyciąga tu także różnorodność krajobrazowa: formy polodowcowe i krasowe, jeziora górskie, unikalność szaty roślinnej. Jednocześnie występujące tu formy rzeźby cechują się dużymi wysokościami względny, co czyni te miejsca bardziej niebezpiecznymi; przejście wielu z nich wymaga użycia sztucznych ułatwień. Nie bez znaczenia jest też największa odległość tych okolic od podnóża gór; a zatem znajdujący się tam turyści są często bardziej zmęczeni, a ich odwrót w czasie załamania pogody trwa znacznie dłużej. Najmniejszym udziałem procentowym (0,4%) wypadków charakteryzuje się wąski pas fliszowy, który zajmuje małą powierzchnię i gdzie sieć szlaków jest słabo rozwinięta. Obszary te są bardzo blisko podnóża gór, można więc sądzić, że wiele

Tab. 1. Rozmieszczenie wypadków w Tatrach na tle porządków przestrzennych (%)  
 Table 1. Spatial distribution of the accidents in the Tatra Mts. in relation to spatial orders (%)

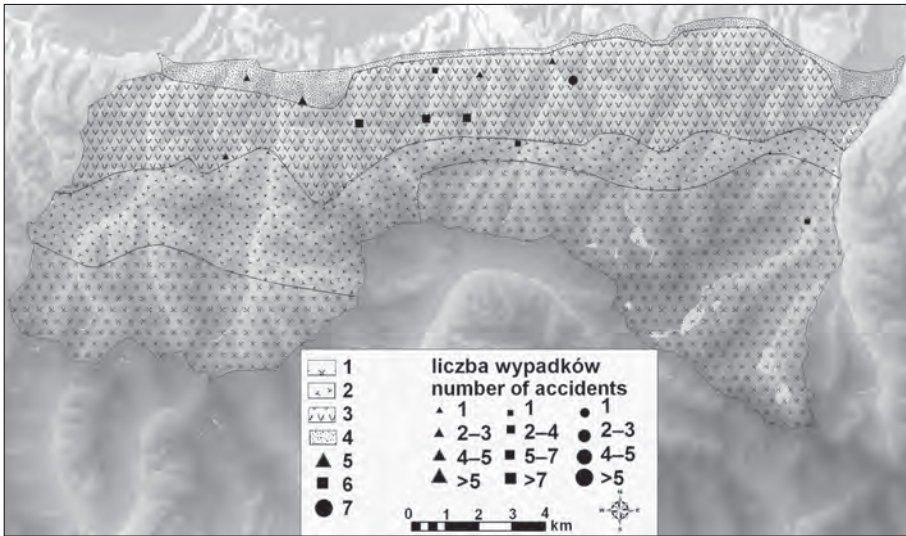
Pas Belt		Krystaliczny Crystalline			Wierchowy Hightatric			Reglowy Subtatic			Fliszowy Flysch			Razem Total
Sekuencja morfologiczna Morphological sequence		D	S	W	D	S	W	D	S	W	D	S	W	
Piętro Vertical zone	subniwalne subnival	–	7,0	5,0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	12,0
	alpejskie alpine	1,0	16,0	15,3	–	0,2	4,4	x	x	x	x	x	x	36,9
	kosodrzewiny dwarf-pine	9,1	4,0	2,6	–	2,0	0,4	–	–	–	x	x	x	18,1
	leśne górne upper forest	5,0	1,1	–	1,1	5,0	3,3	4,0	4,8	4,8	–	–	–	29,1
	leśne dolne lower forest	0,2	–	x	0,2	–	–	2,5	0,4	0,2	–	0,4	–	3,9
Razem Total		15,3	28,1	22,9	1,3	7,2	8,1	6,5	5,2	5,0	–	0,4	–	100,0

Objaśnienia: D – dna dolin, S – stoki, W – wierzchowiny  
 Explanations: D – valley bottoms, S – slopes, W – ridge tops

z zaistniałych tu wypadków (złamania, skręcenia, zaślabnięcia) kończy się wizytą w szpitalu, bez interwencji pogotowia górskiego.

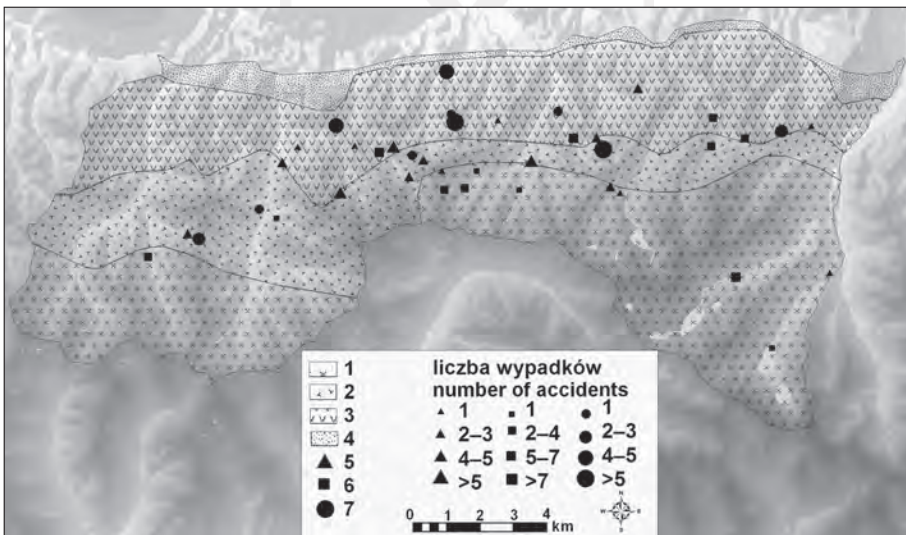
Stosunkowo duży jest także wpływ piętrowości. Wypadki w obu piętrach leśnych (ryc. 2 i 3) stanowią tylko 1/3, mimo że obejmują one łącznie niemal 62% polskich Tatr. Natomiast ponad połowa (55%) wszystkich wypadków przypada na dwa piętra (ryc. 4 i 5), stosunkowo niewielkie: kosodrzewiny (25% obszaru polskich Tatr i alpejskie (12%). Główny wpływ na taką strukturę przestrzenną wypadków mają zapewne częste i nagłe wahania temperatury powietrza oraz wielkość i rodzaj opadów atmosferycznych. Również znaczne wysokości powodujące zmęczenie turystów potencjalnie sprzyjają powstawaniu wypadków. To samo winno dotyczyć piętra subniwalnego (ryc. 6), jednak obejmuje ono w Polskich Tatrach niewielkie obszary (1%), stąd i wypadki są tu również stosunkowo rzadkie, a i turyści, którzy tam docierają – zapewne lepiej przygotowani.

Zauważyć też można związek pomiędzy występowaniem wypadków a sekwencją morfologiczną. Szczególnie częste są wypadki na stokach (ponad 40%) i wierzchowinach (ponad 35%). W dnach dolin jest ich zdecydowanie mniej (ok. 23%). Wynika to z pewnością z bogatej mozaiki form rzeźby, a także znacznych nachyleń (na stokach) i przepaściści. Ponadto wierzchowinami grzbietów, ze względu na walory widokowe, prowadzą liczne szlaki turystyczne, szczególnie w zachodniej części Tatr, a zatem potencjalna możliwość wypadków turystycznych jest tam większa.



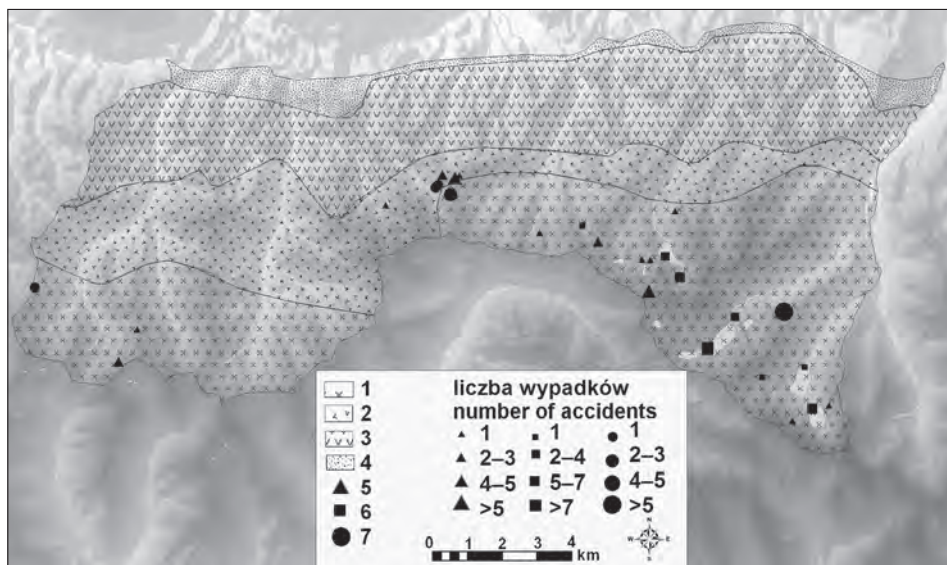
Ryc. 2. Rozmieszczenie wypadków na tle porządków przestrzennych – piętro leśne dolne  
 Objaśnienia do ryc. 2-6: 1 – pas krystaliczny, 2 – pas wierzchowy, 3 – pas regłowy 4 – pas fliszowy, 5 – wypadki na stokach, 6 – wypadki na wierzchołkach, 7 – wypadki w dnach dolin

Fig. 2. Spatial distribution of accidents versus spatial orders – lower forest vertical zone  
 Explanations fig. 2-6: 1 – crystalline belt, 2 – hightatric belt, 3 – subtratic belt 4 – flysch belt, 5 – accidents on slopes, 6 – accidents on ridge tops, 7 – accident in valley bottoms

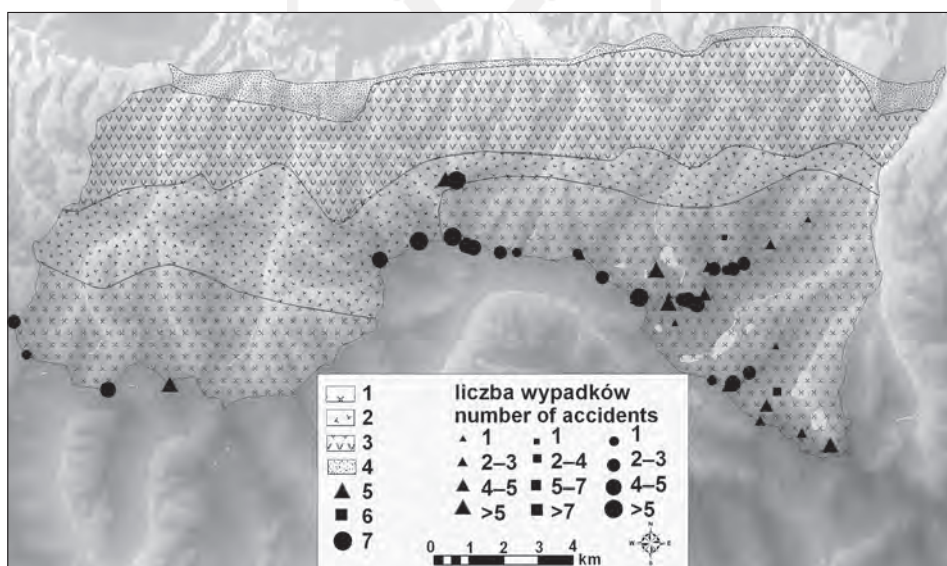


Ryc. 3. Rozmieszczenie wypadków na tle porządków przestrzennych – piętro leśne górne

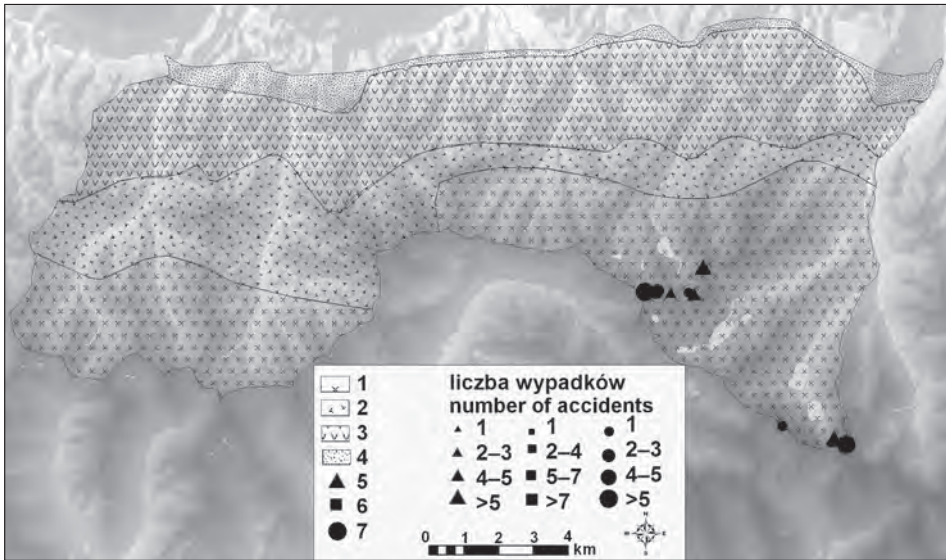
Fig. 3. Spatial distribution of accidents versus spatial orders – upper forest vertical zone



Ryc. 4. Rozmieszczenie wypadków na tle porządków przestrzennych – piętro kosodrzewiny  
 Fig. 4. Spatial distribution of accidents versus spatial orders – dwarf-pine vertical zone



Ryc. 5. Rozmieszczenie wypadków na tle porządków przestrzennych – piętro alpejskie  
 Fig. 5. Spatial distribution of accidents versus spatial orders – alpine vertical zone



Ryc. 6. Rozmieszczenie wypadków na tle porządków przestrzennych – piętro subniwalne  
 Fig. 6. Spatial distribution of accidents versus spatial orders – subnivall vertical zone

Rozmieszczenie analizowanych wypadków względem porządków przestrzennych ukazano na ryc. 2–6. Widzimy, że główny obszar wypadków w polskich Tatrach stanowi Orla Perć wraz ze szlakami dojsciowymi (pas krystaliczny, piętro subniwalne i alpejskie, wierzchowiny i stoki). Kolejnym niebezpiecznym obszarem jest masyw Giewontu (pas wierzchowy, piętro alpejskie i kosodrzewiny, wierzchowiny i stoki). Spora wypadków wydarzyło się także w rejonie Morskiego Oka, a zwłaszcza na szlakach prowadzących na Rysy i Szpiglasowy Wierch (pas krystaliczny, piętro alpejskie i subniwalne, stoki). Miejscem częstych działań TOPR jest również rejon Czerwonych Wierchów (pas wierzchowy, piętro alpejskie i kosodrzewiny, wierzchowiny i stoki).

Jak widać, rozmieszczenie wypadków wykazuje wyraźny związek z porządkami przestrzennymi. Jednak warto pamiętać, że liczba wypadków jest także pochodną innych czynników, w tym na przykład występowania (lub nie) szlaków turystycznych oraz (oczywiście) wielkości ruchu turystycznego. Przykładowo liczba wypadków na zachodniej grani Koziego Wierchu zapewne zawsze będzie większa niż na grani Mięguszwieckich Szczytów mimo jednakowego położenia tych miejsc wobec wszystkich trzech porządków przestrzennych. Granią Koziego Wierchu (przebiega tam Orla Perć) wędruje wielu turystów, na Mięguszwieckie Szczyty docierają zaś nieliczni. Podobnie liczba wypadków na Giewoncie jest wielokrotnie większa niż na Kominiarskim Wierchu, a w dnie Doliny Kościeliskiej jest ich więcej niż w dnie Doliny Lejowej.

## Podsumowanie

Wypadki w Tatrach mają różne przyczyny. Powodem wielu z nich jest po prostu niewłaściwe przygotowanie i wyposażenie, a także brak podstawowej wiedzy o górach i niefrasobliwość (brak wyobraźni) odwiedzających Tatry. Ogromna większość wypadków nie miałyby jednak miejsca, gdyby nie warunki naturalne tych gór, czyniące je nie tylko pięknymi, lecz i trudnymi, a nawet niebezpiecznymi. Stąd – mimo że każdy wypadek zapewne ma nie jedną, ale kilka nakładających się na siebie przyczyn – celowe jest poszukiwanie i wskazywanie związków pomiędzy występowaniem wypadków a elementami środowiska przyrodniczego, a także porządkami przestrzennymi w Tatrach. Związki takie udało się autorom wykazać w niniejszej pracy. Mogą one posłużyć przede wszystkim lepszej edukacji przybywających w Tatry, gdyż najlepszym sposobem zmniejszenia liczby wypadków są działania prewencyjne. Winne być one prowadzone nie tylko przez TOPR, lecz i przez inne instytucje i stowarzyszenia – Tatrzański Park Narodowy, lokalne instytucje samorządowe, koła przewodnickie, kluby turystyczne oraz media.

## Literatura

- Balon J., 2005, *Spatial order in the natural environment of the Polish Tatra Mts*, Prace Geograficzne IGiGP UJ, 115, 19–29.
- Hess M., 1965, *Piętra klimatyczne w polskich Karpatach Zachodnich*, Zeszyty Naukowe UJ, Prace Geograficzne, 23.
- Klimaszewski M., 1988, *Rzeźba Tatr Polskich*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Kozłowska-Szczęśna T., Błażejczyk K., Krawczyk B., 1997, *Bioklimatologia człowieka*, IG i PZ PAN, Warszawa.
- Radwańska-Paryska Z., 1974, *Roślinność tatrzańska*, Czasopismo Geograficzne, 45, 1, 47–62.
- Skiba S., 1985, *Rola klimatu i roślinności w genezie gleb na przykładzie gleb górskich z Tatr Polskich i z gór Mongolii*, Zesz. Nauk AR 99, Kraków.
- Stupnicka E., 1997, *Geologia regionalna Polski*, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
- Ziemońska Z., 1974, *O hydrografii polskich Tatr*, Czasopismo Geograficzne, 45, 63–74.

*Elżbieta Krąż*  
Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej  
Uniwersytet Jagielloński,  
ul. Gronostajowa 7, 30-552 Kraków  
e-mail: elzbieta.olejniczak@uj.edu.pl

*Jarosław Balon*  
Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej  
Uniwersytet Jagielloński,  
ul. Gronostajowa 7, 30-552 Kraków  
e-mail: j.balon@geo.uj.edu.pl

