

Wpływ turystyki na zmianę warunków przyrodniczych rejonu Kalatówek w Tatrach polskich

Aleksandra Dusza*



Impact of tourism on changes of environment in the Kalatówki area, Polish Tatra Mountains. *Prz. Geol.*, 54: 694–699.

Summary. Kalatówki is located in the middle of the Tatra National Park. It has been a popular place for tourist trips since over 100 years. Different types of tourist activity influence environment in many ways, both direct and indirect. Tourism and skiing are most important activities in the Kalatówki area. Tourism causes changes in soils' physical parameters (bulk density, particle density, soil moisture, porosity, porosity indicator and TOC) on tourist routes and resting-places. Higher heavy metals contents (chromium, copper, iron, lead, zinc) in soils around cable railway mechanisms are connected with skiing infrastructure influence. Minimizing the negative tourism influence on environment of Kalatówki region is possible only thanks to changes in touristic infrastructure and tourists' attitudes.

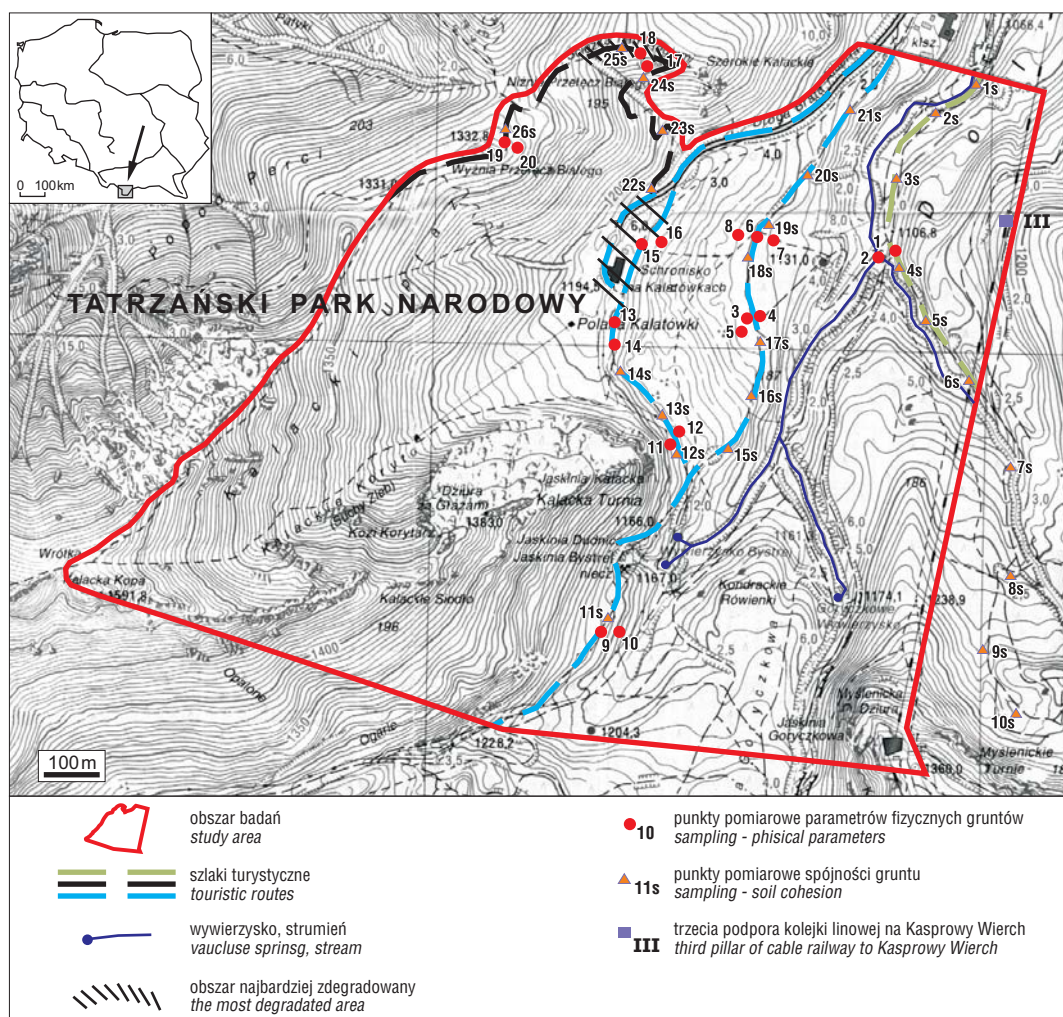
Key words: *tourism, environment, soils, heavy metals, Tatra Mountains (Poland), Tatra National Park*

Kalatówki to rejon położony w środkowej części Doliny Bystrej, wielkiej doliny walnej Tatr Zachodnich, która rozciąga się od grzbietu głównego Tatr po Kotlinę Zakopiańską. Środkową część Kalatówek stanowi rozległa polana, otoczona od zachodu i południa zboczami Kalackiego Uplazu i Kalackiej Turni, a od wschodu i północy lasami pora-

stającymi brzeg Potoku Bystra (ryc. 1). Różnorodność przyrodnicza oraz łatwy dostęp z Zakopanego wpływają na wysoką atrakcyjność turystyczną tego miejsca.

Wschodnia granica obszaru badań została wyznaczona wzdłuż przebiegu odcinka kolei linowej na Kasprowy Wierch, od południa ogranicza go linia Kalacka Kopa —

*Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa; Aleksandra.Dusza@pgi.gov.pl



Ryc.1. Lokalizacja terenu badań
Fig.1. Location of study area

punkt wysokościowy 1228,2 m n.p.m. — Myślenickie Turnie, natomiast od północy — ogrodzenie klasztoru sióstr albertynek (ryc. 1).

Otoczenie Kalatówek jest bardzo urozmaicone pod względem przyrodniczym i krajobrazowym. W rejonie tym występują dwa piętra roślinne: regiel dolny, porośnięty przez lasy bukowo-jodłowe z dużym udziałem świerka oraz regiel górny, gdzie dominującym zespołem roślinnym jest bór świerkowy. Polana Kalatówki porośnięta jest przez roślinność łąkową. Zróżnicowanie roślinności związane jest z dużą różnorodnością typów genetycznych gleb. Badany teren jest zlokalizowany w obrębie klimatycznego piętra chłodnego, jednak urozmaiconą rzeźbą otoczenia Polany Kalatówki, duże różnice wysokości względnej, a także bogata szata roślinna sprzyjają tworzeniu się rejonów o lokalnych mikroklimatach. Dnem Doliny Bystrej płyną górskie potoki — Potok Bystrej i Potok Goryczkowy, a zasilają je liczne źródła i jedne z największych wywierzyisk w Tatrach.

Kalatówki były bardzo popularnym miejscem wycieczek turystycznych już w XIX w. z uwagi na możliwość zwiedzania Wywierzyisk Bystrej, które wówczas uważano za źródła Białego Dunajca (Nyka, 2000). Nazwa „Kalatówki” pochodzi od nazwiska dawnych właścicieli — górali Kalatów, którzy w XIV w. byli sołtysami w Szaflarach (Paryski, 1962).

Obecnie Polana Kalatówki jest częstym celem spacerów zarówno turystów, jak i mieszkańców Zakopanego.

Przez okolice Polany przebiegają popularne szlaki turystyczne prowadzące m.in. na Giewont i Kasprowy Wierch.

Turystyka, w całej swej różnorodności, jest dziś głównym źródłem bezpośredniego i pośredniego oddziaływania człowieka na przyrodę Tatr. Z punktu widzenia zagrożeń jakie stwarza, jest ważna nie tylko liczba turystów, ale także ich rozprzestrzenienie na obszarze Tatrzańskiego Parku Narodowego (TPN).

Kalatówki wraz z Palenicą Białczańską i Doliną Kościeliską skupiają 54% ruchu wejściowego w Tatrach. Razem z kolejką linową na Kasprowy Wierch stanowią najbardziej popularne kierunki wejść na obszar Parku. Największe nasilenie ruchu turystycznego występuje w okresie letnim, od czerwca do września — 62,9%, na lipiec zaś i sierpień przypada 46,8% całorocznego ruchu w rejonie Kalatówek. Jedyne 5,2% wielkości ruchu turystycznego przypada na trzy miesiące zimowe tj. listopad, grudzień i styczeń.

W 2001 r. na Polanę Kalatówki weszło 180 095 turystów (9,6% całości ruchu wejściowego na teren TPN). W 2002 r. turystów było jeszcze więcej — 185 188 (9,3% wszystkich wejść na obszar TPN). Największe nasilenie ruchu turystycznego w rejonie Kalatówek jest związane z samą Polaną, gdzie w miesiącach letnich gromadzi się dziennie nawet do 4000 osób (Czochoński & Szydarowski, 1996).

Największą rolę w rejonie Kalatówek, podobnie jak w całych Tatrach, rekreacja piesza. Ich ogólną wielkość w ruchu turystycznym szacuje się na 91%. Drugą co do wielkości grupę aktywności turystycznej stanowi narciarstwo

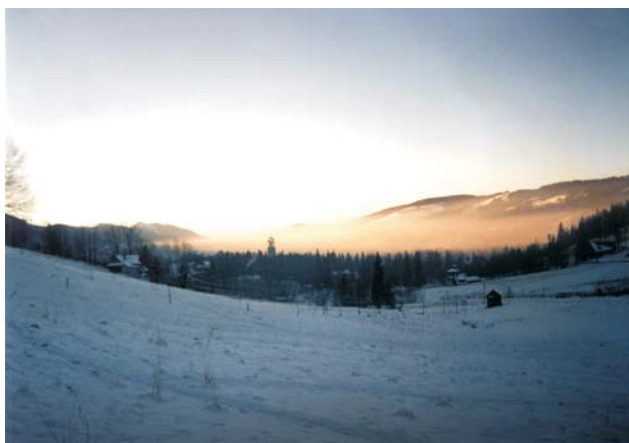
— ok. 8% ogólnej wielkości ruchu. Około 0,5% stanowią formy tatarnictwa jaskiniowego powierzchniowego, a 0,5% przypada na pozostałe formy i typy aktywności (Czołchański, 1991, 2002).

Przyroda rejonu Kalatówek determinuje rozwój turystyki. Przeanalizowano więc wpływ różnych form turystyki na środowisko przyrodnicze. Zaprezentowano również propozycje zmian oraz działań mających na celu zmniejszenie presji turystyki na obszarze Kalatówek.

Rodzaje i formy oddziaływania turystyki na środowisko w rejonie Kalatówek

Podstawową formą oddziaływania **turystyki pieszej** na środowisko jest deptanie. Z pozoru niewinne i oczywiste działanie, przy uwzględnieniu tysięcy turystów przemierzających okolice Polany Kalatówki, daje bardzo poważny skutek.

Głównym efektem takiego oddziaływania turystyki jest niszczenie roślinności na szlakach, duże jej przekształcenie w ich bezpośrednim sąsiedztwie oraz niszczenie pokrywy (naturalnej lub sztucznej) powierzchni szlaków. Intensywność tych działań jest uzależniona od atrakcyjności danego szlaku, rodzaju podłoża, ekspozycji i spadku (nachylenia) powierzchni szlaku. Istotne jest również otoczenie, krajobraz, rodzaje roślinności, zagospodarowanie terenów na i wokół szlaków. Turyści piesi są również głównymi sprawcami zaśmiecania środowiska, zwłaszcza w otoczeniu miejsc postojowych.



Ryc. 2. Poranny smog nad Zakopanem (XII 2003)
Fig. 2. Morning smog over Zakopane (XII 2003)



Ryc. 3. Erozja mechaniczna otoczenia szlaku — „Ścieżka nad regłami”
Fig. 3. Erosion around the touristic route — “Ścieżka nad regłami”

Narciarstwo uprawiane w rejonie Kalatówek od prawie 100 lat oddziałuje na środowisko bezpośrednio i pośrednio.

Oddziaływanie bezpośrednie polega na mechanicznym uszkodzeniu roślin i gleby przez ślizgi nart oraz kije narciarzy, a także przez pojazdy i maszyny służące do ubijania śniegu (Skawiński, 1993; Guzik i in., 2002). Są to oddziaływania szczególnie niebezpieczne dla roślinności występującej na stromych stokach, zwłaszcza w granitowych partiach Tatr. Mechaniczne uszkodzenie roślinności drzewiastej przez narciarzy i ratraki dotyczy już wszystkich tras narciarskich i nartostrad. W rejonie Kalatówek są narażone przede wszystkim niskie świerki rosnące w pobliżu tras zjazdowych (Skawiński & Krzan, 1996).

Szkody pośrednie powstają w wyniku oddziaływania na elementy środowiska przyrodniczego różnego rodzaju urządzeń narciarskich, poprzez ich lokalizację i eksploatację w terenie. Urządzenia wprowadzone na stałe w rejonie Kalatówek to kolej linowa na Kasprowy Wierch, jej podpory, liny i stacja przesiadkowa na Myślenickich Turniach, wyciąg narciarski w Suchym Żlebie, a także urządzenia wyciągowe na samej Polanie Kalatówki. Urządzeniami wprowadzanymi okresowo są: przenośny wyciąg na Polanie Kalatówki, oznaczenia i zabezpieczenia tras zjazdowych.

Tatarnictwo jaskiniowe ma wpływ na zakłócanie naturalnego rytmu biologicznego, a tym samym na sposób życia niektórych zwierząt — głównie nietoperzy, niszczenie form naciekowych w jaskiniach, zmiany mikroklimatu, cyrkulacji powietrza itp. w wyniku przekopywania nowych przejść i otworów wyjściowych (Jaskinia Kalacka) oraz rozkopywanie namulisk i zaśmiecanie dennych partii jaskiń (Mirek, 1985).

Obsługa obiektów turystycznych (schroniska na Kalatówkach i stacji przesiadkowej kolejki linowej na Myślenickich Turniach) wiąże się z emisją substancji zanieczyszczających powietrze w trakcie ich ogrzewania, zaśmiecieniem spowodowanym przez turystów i synantropizacją roślin (w otoczeniu schroniska na Kalatówkach występuje 65 synantropijnych gatunków roślin). Otoczenie schroniska jest stosunkowo schłodzone i czyste, brak tam niekontrolowanych wysypisk śmieci. W miejscach intensywnego użytkowania wykształciły się roślinne siedliska deptane. Do działań pozytywnych, zmniejszających zanieczyszczenie środowiska, należy instalacja na hotelu kolektorów słonecznych wytwarzających część potrzebnej energii.



Ryc. 4. Zanieczyszczenie gruntu w otoczeniu drugiej podpory kolejki linowej na Kasprowy Wierch
Fig. 4. Soils contamination around the second pillar of, the cable railway to Kasprowy Wierch

Tab. 1. Wyniki oznaczeń metali ciężkich w gruntach otoczenia II podpory kolei linowej na Kasprowy Wierch, na odcinku Kuźnice–Myślenickie Turnie

Table 1. Contents of heavy elements in soils around the second pillar of the cable railway to Kasprowy Wierch, between Kuźnice and Myślenickie Turnie

Numer próbki Samples number	Cr [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Fe [%]	Pb [mg/kg]	Zn [mg/kg]
1	16	5	0,27	<2	66
2	14	4	0,35	<2	157
3	13	2	0,42	<2	160
4	13	41	0,18	25	40
5	11	18	0,19	20	25
6	11	8	0,25	27	15
7	11	4	0,26	<2	4
8	12	12	0,34	91	9
9	11	6	0,29	68	10
Wart. mediany w glebach Karpat i ich przegórza — tło geochem. (Pasiczna, 2003)*	10	10	1,24	262	62

*Median value in soils of the Carpathians and their foredeep (Pasiczna, 2003)

Ruch kołowy w badanym rejonie ma niewielki wpływ na środowisko przyrodnicze. Wiąże się głównie z obsługą schroniska na Kalatówkach oraz działaniami służby leśnej.

Oddziaływania dalekiego zasięgu to głównie zanieczyszczenia powietrza z nad Zakopanego (ryc. 2), które docierają do wnętrza Doliny Bystrzej, zwłaszcza w sezonie grzewczym — od października do końca kwietnia. Zakopane jest główną bazą noclegową dla turystów tatrzańskich, a zanieczyszczenia są wytwarzane w powszechnie używanych przydomowych piecach. Spalanie węgla generuje emisję dwutlenku siarki i tlenków azotu, pierwiastków radioaktywnych oraz sadzy i pyłów zawierających metale ciężkie (Mirek, 1985). System ogrzewania budynków w Zakopanem ulega jednak zmianom. Coraz częściej wykorzystuje się gaz, a także wody termalne.

Zakres i metody badań

W sezonie letnim 2002 r. przeprowadzono obserwacje terenowe szlaków turystycznych w rejonie Kalatówek (ryc. 1). Objęto nimi odcinki trzech szlaków, uwzględniając ich szerokość, strefę rozdeptania, obecność ścieżek równoległych, odsłonięcie korzeni, wcięcia erozyjne w bokach szlaków, ich głębokość, spływanie brzegów szlaków w wyniku ich podcięcia, powierzchnię podłoża szlaków oraz umocnienia boków szlaków w postaci kamiennych murków i drewnianych poręczów.

□ Szlak czarny, tzw. „Ścieżka nad regłami” prowadzi z Kuźnic do Doliny Chochołowskiej. Jego początkowo, prawie kilometrowy odcinek, biegnie w sąsiedztwie Polany Kalatówki. Szlak wiedzie niezbyt szeroką ścieżką (0,8–1,0 m), która początkowo zakosami wspina się na Przełęcz Białego na Patykach by dalej, już wzdłuż granicy terenu badań, prowadzić grzbietową partią Kalackiego Uplazu. Powierzchnia dolnej części szlaku jest pokryta kamiennym grysem, co w połączeniu z kamiennymi stopniami na zakrętach i naturalnymi barierami bocznymi szlaku (skałki i stromo nachylone zbocza) zmniejsza jego degradację. Nie chroni to jednak otoczenia szlaku przed licznymi i szerokimi w niektórych miejscach skrótami. Największe rozdeptania

pojawiają się w północnym krańcu szlaku, w miejscu jego wyjścia na płaski odcinek grzbietowy (ryc. 1). Szerokość szlaku zwiększa się miejscami nawet dwukrotnie, wzdłuż zaś całego szlaku są widoczne liczne odsłonięcia i wygładzenia korzeni drzew (ryc. 3).

□ Szlak niebieski, prowadzący z Kuźnic przez Halę Kondratową na Giewont, przy północnej granicy omawianego terenu rozdziela się, biegnąc powyżej i poniżej Polany Kalatówki. Jest on najbardziej urozmaicony pod względem form morfologicznych powstałych wskutek działalności pieszego ruchu turystycznego w tym rejonie Doliny Bystrzej. W wielu miejscach wokół szlaku powstały rozdeptania i ścieżki równoległe. Procesy te są najbardziej widoczne w otoczeniu schroniska na Polanie Kalatówki (ryc. 1).

Początkowy odcinek szlaku biegnie z Kuźnic do schroniska na Kalatówkach „drogą Brata Alberta”. Jest to droga jezdna o szerokości 4,0–4,5 m, zbudowana z dużych otoczków. Szlak rozdziela się otaczając Polanę Kalatówki i ponownie łączy się u podnóża Kalackiej Turni. Od tego miejsca jego szerokość zmniejsza się wyraźnie. Biegnie po stromym zboczu Kalackiej Turni, która jest naturalną barierą chroniącą przed degradacją turystyczną. Na odcinku tym zbudowano wiele

kamiennych schodków oraz kamiennych murków wzmacniających boki szlaku (niszczonych w kilku miejscach przez procesy spłyzywania).

□ Na badanym terenie znajduje się niewielki odcinek (ok. 750 m) zielonego szlaku, wiodącego z Kuźnic przez Myślenickie Turnie na Kasprowy Wierch, biegnącego wzdłuż potoku Bystra. Jest to szlak kamienisty i szeroki, o wyraźnie zaznaczonych, naturalnych granicach (tworzą je brzeg Potoku Bystra oraz strome zbocza Doliny Bystrzej). Powierzchnia i otoczenie szlaku należą do najmniej przekształconych przez ruch turystyczny.

Na wszystkich wymienionych szlakach oraz w ich otoczeniu przeprowadzono badania właściwości fizycznych powierzchniowych warstw gruntów.

W terenie pomierzono wartości wskaźnikowe spójności gruntu, przy pomocy penetrometru tłoczkowego PW-1, w 26 punktach wzdłuż wszystkich szlaków turystycznych. Porównano wyniki uzyskane na powierzchni szlaków oraz w ich otoczeniu (w odległości 2 i 4 m po ich prawej i lewej stronie).

Badania laboratoryjne parametrów fizycznych gruntów wykonano na Wydziale Geologii Uniwersytetu Warszawskiego. Objęto nimi 20 próbek gruntów, pobranych na 9 stanowiskach (ryc. 1). Określono ich skład granulometryczny, gęstość objętościową, gęstość właściwą, wilgotność, porowatość, wskaźnik porowatości i zawartość substancji organicznej.

Wykonano również analizy chemiczne 9 próbek gleb pobranych z powierzchni otoczenia drugiej podpory kolejki linowej na Kasprowy Wierch, na odcinku Kuźnice–Myślenickie Turnie, które znajdują się na północ od badanego obszaru. Gleby wokół podpory trzeciej, widocznej na ryc. 1 nie zostały opróbowane z uwagi na utrudniony dostęp. Próbkę były pobierane wzdłuż linii spływu wód powierzchniowych (spadku terenu). Obszar ten jest zlokalizowany na północ od terenu badań, podobnie jak podpora pierwsza. Na obszarze badań zlokalizowana jest jedynie trzecia podpora kolejki (ryc. 1). We wszystkich próbkach gruntu określono zawartość następujących pierwiastków: chromu, miedzi, żelaza, ołowiu i cynku metodą FAAS (absorpcji atomowej z

atomizacją w płomieniu), po uprzedniej ekstrakcji próbek 10 % roztworem kwasu azotowego (tab. 1).

Wyniki badań

Procesy mechaniczne zachodzące na szlakach, będące rezultatem turystyki pieszej, powodują zmiany właściwości fizycznych powierzchniowych warstw gruntów, co obrazują wartości różnych parametrów gruntowych. Punkty poboru próbek gruntów przedstawiono na ryc. 1.

Pomierzone wartości poszczególnych parametrów ukazują wyraźne różnice pomiędzy trzema badanymi środowiskami: szlakami, lasem i polaną. Na szlakach parametry gruntu są kształtowane przez ruch pieszki. Jest to obszar stale udeptywany i w ten sposób pozbawiony ochronnej pokrywy roślinnej, wskutek czego procesy degradacji zachodzą na nim silniej niż w otoczeniu. Największa spójnością, rzędu 31–45 kPa, charakteryzują się grunty na powierzchni wszystkich szlaków, niezależnie od ich lokalizacji (Dusza, 2004). W otoczeniu szlaków wartości spójności zdecydowanie maleją, w odległości 4 m są na ogół najmniejsze. Pomiar wokół szlaków prowadzone były zarówno w lesie, jak i na polanie — obszarze trawiastym. Wyniki spójności gruntów bezpośrednio na polanie charakteryzują się większymi wartościami (10–31 kPa) niż wyniki pomiarów w lesie (9–22 kPa). Wartości spójności na szlakach turystycznych, znacznie przewyższające wartości dla otoczenia, są wynikiem zagęszczenia tych gruntów będącego skutkiem turystyki pieszej.

Badane grunty to przede wszystkim piaski i pyły (gliniaste i piaszczyste), a niekiedy gliny. Ich gęstość właściwa i objętościowa zależą od składu mineralnego, a także od porowatości, która z kolei warunkowana jest ich granulometrią oraz wilgotnością.

Nie zaobserwowano różnic gęstości objętościowej i gęstości właściwej oraz porowatości wynikających z natężenia ruchu turystycznego oraz rodzaju podłoża — gruntu na szlakach w rejonie Kalatówek. Zróżnicowanie wartości tych parametrów jest zależne zaś od badanych środowisk. Gęstość właściwa i objętościowa osiągają największe wartości średnie na szlakach — odpowiednio 2,46 i 1,49. Nieco niższe wyniki uzyskano dla gruntów na polanie (średnio 2,39 i 1,30) a najniższe w lesie (średnio 2,38 i 1,29) — (Dusza, 2004).

Na podstawie gęstości objętościowej i właściwej obliczono porowatość gruntów i wskaźnik ich porowatości. Porowatość badanych gruntów na szlakach turystycznych zmienia się w granicach 0,29–0,49 (średnio 0,40). Mniejsze wartości porowatości gruntu w porównaniu z wynikami uzyskanymi w lesie (średnio 0,46) i na polanie (średnio 0,45), wskazują na wzrost zagęszczenia podłoża szlaków wynikającego z pieszego ruchu turystycznego. Największe wartości porowatości zanotowano na obszarze leśnym, co jest związane z miększą warstwą próchnicy, wpływającą korzystnie na strukturę warstwy glebowej. Niższe wartości porowatości i wskaźnika porowatości na polanie mogą być spowodowane zarówno innymi warunkami przyrodniczymi, jak i użytkowaniem tego terenu. W sezonie zimowym pojawiają się tu narciarze, a w letnim, w czerwcu, owce, których kontrolowany wypas przyczynia się również do powstrzymania sukcesji leśnej na polanie.

Wszystkie badane grunty zawierają ponad 2% substancji organicznej, co według normy polskiej (PN-86/B-02480) pozwala zaklasyfikować je do gruntów organicznych.

Wyniki analiz chemicznych gleb otaczających drugą podporę kolejki linowej na Kasproy Wierch (tab. 1)

wskazują, iż zawartości metali ciężkich są w nich podwyższone — przekraczają wartości median (przeciętnych), czyli tła geochemicznego gleb w Karpatach i ich przedgórza (Pasieczna, 2003). Zawartość chromu we wszystkich badanych próbkach jest wyższa od wartości mediany. Najwyższa koncentracja jest obserwowana w glebach bezpośrednio pod podporą (16 mg/kg chromu w punkcie 1 i 14 mg/kg w punkcie 2). Podobny rozkład zawartości w glebach wykazuje cynk. Najwyższe stężenia tego pierwiastka występują w punktach 2 (157 mg/kg) i 3 (160 mg/kg), zlokalizowanych w najbliższym sąsiedztwie podpory kolejki. Innym rozkładem w glebach charakteryzuje się natomiast ołów. Zawartości znacznie przekraczające wartość mediany dla tego pierwiastka zaobserwowano w próbkach gleb najbardziej oddalonych od podpory (nr 8 — 91 mg/kg i nr 9 — 68 mg/kg). W czterech badanych punktach zawartość ołowiu była poniżej granicy wykrywalności tego pierwiastka (2 mg/kg). Najwyższe wartości miedzi zanotowano w glebach w punkcie 4 (41 mg/kg) oraz 5 i 8 (odpowiednio 18 i 12 mg/kg). Ilość miedzi w pozostałych próbkach nie przekraczała wartości mediany w glebach Karpat i ich przedgórza. Rozkład tego pierwiastka jest zróżnicowany i raczej w niewielkim stopniu związany z użytkowaniem kolejki linowej na Kasproy Wierch. Zawartości żelaza w badanych glebach są niskie i wahają się w przedziale od 0,18 do 0,42%.

W próbce gleby nr 4 zawartość miedzi, w dwóch próbkach zawartości cynku (nr 2, 3) i dwóch ołowiu (nr 8, 9) przekraczają wartości dopuszczalne dla grupy użytkowania A — gruntów na terenach chronionych (Rozporządzenie..., 2002).

Podwyższone zawartości chromu, miedzi, ołowiu i cynku w gruntach występujących w otoczeniu podpory są związane głównie z eksploatacją i konserwacją lin i urządzeń tocznych kolei linowej oraz konserwacją metalowych elementów budujących konstrukcję podpory. Pierwiastki te są też dodatkami do substancji ropopochodnych dodawanych do smarów służących do konserwacji lin oraz elementów napędowych (konserwacja na każdej podporze odbywa się co drugi dzień). Źródłem metali mogą być również farby konserwujące i antykorozyjne, którymi pokrywane są stalowe elementy konstrukcyjne podpory. Zanieczyszczenia gleb widoczne są wokół każdej podpory kolejki, w postaci czarno-brunatnej plamy smarów o szerokości ok. 4–5 m (ryc. 4).

Przytoczone wyniki badań wskazują na znaczne bezpośrednio zniekształcenia i zniszczenia komponentów abiotycznych i biotycznych w badanym rejonie. Ze zmian tych wynikają zmiany pośrednie, polegające na obniżeniu walorów środowiska przyrodniczego, walorów dydaktyczno-naukowych, rekreacyjnych i estetycznych Tatrzańskiego Parku Narodowego jako obszaru chronionego.

Podsumowanie

W wielu miejscach na obszarze Tatrzańskiego Parku Narodowego pojawiają się konflikty między priorytetową funkcją ochronną parku, a sposobem i skutkami jego udostępniania dla różnych form rekreacji. Presja poszczególnych form turystyki, w powiązaniu z istniejącym zagospodarowaniem turystycznym oraz nasilającą się w wyniku tego degradacją środowiska, powodują obniżanie walorów przyrodniczych TPN.

Rejon Kalatówek jest zarówno strefą przejściową, jak i docelową dla turystów. Gromadzi na swym obszarze dużą liczbę odwiedzających, co powoduje wiele konfliktów. Wiąże się one głównie z przekroczeniem granic chłonności środowiska przyrodniczego oraz pojemności (przepusto-

wości) elementów infrastruktury turystycznej — dróg, szlaków, narciostad, urządzeń wyciągowych i usługowych obiektów kubaturowych.

Wyniki badań parametrów fizycznych powierzchniowych warstw gruntów wykazały ich duże zróżnicowanie. Niższe wartości porowatości, wskaźnika porowatości, wilgotności i zawartości substancji organicznej, a wyższe gęstości objętościowej i gęstości właściwej gruntów na szlakach turystycznych, w porównaniu z wartościami uzyskanymi dla gleb w lesie i na polanie, wskazują, iż grunty te zostały przekształcone w wyniku działalności turystycznej. Degradację powierzchni szlaków i miejsc postojowych można powstrzymać lub zminimalizować prowadząc takie działania jak: stałe umacnianie i renowacja nawierzchni szlaków, modyfikacja ich przebiegu w miejscach największego zagrożenia, wzmacnianie i odnawianie umocnień szlaków biegnących wzdłuż stromego zbocza lub mających duże nachylenie, zabezpieczanie przed powstawaniem dzikich ścieżek.

Degradacja szlaków turystycznych zachodzi jednak nie tylko za sprawą turystów. Ustąpienie ze szlaków roślinności oraz odsłonięcie w ten sposób podłoża spowodowało, iż bardzo skutecznie zaczynają działać naturalne procesy geomorfologiczne, tj. splukiwanie powierzchniowe i liniowe, łód włóknisty, procesy eoliczne i niwacyjne. Wielkość tych oddziaływań jest związana z wielkością czynnika, który je powoduje, czyli wielkością i natężeniem ruchu turystycznego a także z naturalną odpornością środowiska naturalnego. Nakładanie się na siebie różnych form użytkowania terenu na tych samych obszarach również potęguje wielkość przekształceń środowiska.

W miejscach najbardziej narażonych na niszczącą działalność turystów powinny się znaleźć w parku niewielkie drewniane tablice informujące w sposób zrozumiały i krótki o zasadach poruszania i zachowywania się w parku narodowym. Kierowanie do turystów celnych i ważnych uwag w prosty sposób będzie skuteczną metodą edukacyjną.

W celu zmniejszenia zanieczyszczeń biologicznych terenów wokół szlaków turystycznych w dolinie powinna zostać stworzona sieć sanitariatów, nowoczesnych i bezpiecznych dla środowiska. W rejonie Kalatówek jest to bardzo istotny problem do rozwiązania. Sanitariaty w schronisku na Kalatówkach są małe, niestety niezbyt czyste i w dodatku płatne. Są bardzo niewystarczające w tym zakresie.

W otoczeniu obiektów turystycznych w rejonie Kalatówek nie ma niekontrolowanych i otwartych wysypisk śmieci, nie prowadzi się też ogródków z obcą dla tego miejsca roślinnością ani nie hoduje zwierząt. Należy podkreślić, że schronisko na Kalatówkach ma swoje ujęcie wody, oraz jest podłączony do miejskiej sieci kanalizacyjnej. Jest za to emitorem pyłów ze spalania węgla zanieczyszczających powietrze. Dyrekcja parku powinna dążyć do eliminacji wszystkich źródeł zanieczyszczeń. Wiąże się to z bezwarunkowym wywozem ścieków i śmieci oraz ze zmianą sposobu ogrzewania budynków i zmianą technologii użytkowania obiektów turystycznych na bardziej przyjazną środowisku.

Zmniejszenie zanieczyszczeń powietrza, docierających do Doliny Bystrej głównie z Zakopanego, należy do zadań władz miasta, które powinny być wspierane przez dyrekcję TPN. Zdecydowanych zmian, które w pewnym stopniu zostały już zapoczątkowane np. na Antałówce, wymaga system grzewczy w Zakopanem oraz w jego okolicach.

Dla powstrzymania i ograniczenia rozmiarów szkód spowodowanych w przyrodzie parku przez narciarstwo należy podjąć działania organizacyjne mające na celu określenie właściwej długości sezonu narciarskiego, czyli

funkcjonowania wyciągów w Dolinie Goryczkowej i Gąsienicowej, ściśle wyznaczenie powierzchni użytkowanej przez narciarzy, dobre jej oznaczenie przy użyciu dużej liczby znaków, odpowiednie przygotowanie tras narciarskich, regulację natężenia ruchu narciarskiego poprzez np. regulowanie przepustowości wyciągów narciarskich.

Wyraźny wpływ infrastruktury narciarskiej na środowisko przyrodnicze zaznacza się na przykład w zwiększonej zawartości metali ciężkich w glebach okolicy drugiej podpory kolejki linowej na Kasprowy Wierch. Analizowane pierwiastki charakteryzują się zróżnicowanymi wartościami oraz rozmieszczeniem. Około 33% próbek zawiera podwyższone zawartości miedzi, ołowiu i cynku, natomiast ilość chromu, we wszystkich próbkach przekracza wartość przeciętnej w glebach Karpat dla tego pierwiastka. Pochłanianie opisywanych metali przez rośliny sprzyja ich przenoszeniu na wyższe ogniwa łańcucha troficznego i rozprzestrzenianiu się na obszarze znacznie większym niż kilkadziesiąt metrów kwadratowych wokół każdej z sześciu podpór kolei linowej na Kasprowy Wierch.

Zmniejszenie negatywnego wpływu turystów na środowisko przyrodnicze rejonu Kalatówek wiąże się ze zmianami technicznymi infrastruktury turystycznej tj. kształtu, oznaczenia i zabezpieczenia szlaków, miejsc postojowych, funkcjonowania obiektów kubaturowych i narciarskich, a także zmianami mentalności i zachowań turystów. W tym celu bardzo istotne znaczenie ma promowanie i wprowadzanie edukacji ekologicznej.

Literatura

- CZOCHAŃSKI J. T. 1991 — Degradacja środowiska przyrodniczego Tatrzańskiego Parku Narodowego pod wpływem działalności turystyczno-sportowej. *Czasopismo Geogr.*, 62, Pol. Tow. Geogr.: 229–235.
- CZOCHAŃSKI J. T. 2002 — Ruch turystyczny w Tatrzańskim Parku Narodowym, [W:] *Użytkowanie turystyczne parków narodowych. Ruch turystyczny — zagospodarowanie — konflikty — zagrożenia*, J. Partyka (ed.), Wyd. OPN, Ojców: 385–403.
- CZOCHAŃSKI J. & SZYDAROWSKI W. 1996 — Turystyka piesza i jej wpływ na środowisko przyrodnicze Tatrzańskiego Parku Narodowego. *Przyroda Tatrzańskiego Parku Narodowego a Człowiek*, 3, Wpływ człowieka. Wyd. TPN, Kraków–Zakopane: 43–45.
- DUSZA A. 2004 — Geoekologiczna ocena stanu środowiska rejonu Kalatówek. *Arch. Wydz. Geol. UW*.
- GUZIK M., SKAWIŃSKI P. & WĘŻYK P. 2002 — Oddziaływanie narciarstwa zjazdowego na szatę roślinną Doliny Goryczkowej w Tatrach, [W:] *Użytkowanie turystyczne parków narodowych. Ruch turystyczny — zagospodarowanie — konflikty — zagrożenia*, J. Partyka (ed.), Wyd. OPN: 723–733.
- MIREK Z. 1985 — Turystyka wobec aktualnych problemów zagrożenia i ochrony Tatr. *Wierchy*, 54. Centralny Ośrodek Turystyki Górskiej PTTK, Kraków: 5–23.
- NYKA J. 2000 — *Tatry Polskie*. Przewodnik. Wyd. Trawers, Latchorzew.
- PARYSKI W. H. 1962 — Turystyka a ochrona przyrody tatrzańskiej, [W:] *Tatrzański Park Narodowy*, W. Szafer (ed.), PAN, Kraków: 579–592.
- PASIECZNA A. 2003 — *Atlas zanieczyszczeń gleb miejskich w Polsce*. Państw. Inst. Geol.
- PIĘKOŚ-MIRKOWA H. & MIREK Z. 1982 — Flora synantropijna w otoczeniu obiektów turystycznych w Tatrach. *Stud. Naturae Ser. A*, Wyd. Nauk. PAN, Warszawa–Kraków: 133–196.
- SKAWIŃSKI P. 1993 — Oddziaływanie człowieka na przyrodę kopuły Kasprowego Wierchu oraz Doliny Goryczkowej w Tatrach, [W:] *Ochrona Tatr w obliczu zagrożeń. Zanim zginą sasanki*, W. Cichocki (ed.), Wyd. Muzeum Tatrzańskiego, Zakopane: 197–226.
- SKAWIŃSKI P. & KRZAN Z. 1996 — *Narciarstwo*, [W:] *Przyroda Tatrzańskiego Parku Narodowego. Tatry i Podtatrze*, 3, Wyd. TPN: 697–714.
- Polska** norma PN-86/B-02480 *Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów*. Polski Komitet Normalizacji, Miar i Jakości.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz. U. z 2002 r., Nr 165, poz. 1359 z dnia 4 października 2002 r.).

Praca wpłynęła do redakcji 19.04.2005 r.
Akceptowano do druku 08.02.2006 r.