

Antropologiczne i naturalne uszkodzenia szlaków turystycznych w Pieninach polskich i słowackich

Damage to tourist trails caused by anthropogenic and natural factors
in the Polish and Slovak part of the Pieniny Mts.

KRZYSZTOF KISZKA

Studenckie Koło Naukowe Geografów Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie, Uniwersytet Pedagogiczny, ul. Podchorążych 2, 30-084 Kraków, e-mail: kiskakrzysztof@tlen.pl

Abstract. The natural environment of the Pieniny Mts. has been influenced by strong pressure from tourist movement in recent years. Moreover, geomorphological processes generate serious natural hazards to tourist trails. The article shows spatial differences in the condition of tourist trails in the Polish and Slovak Pieniny Mts. Issues considered here include the most important processes of devastation illustrated with the examples from the author's own field research. The influence of these processes on tourist trails was investigated. The paper also gives examples how tourist trails are protected in the Pieniny Mountains.

Key words: degradation, tourist movement, geomorphological processes, Pieniny National Park

WSTĘP

Pieniny należą do najbardziej atrakcyjnych turystycznie miejsc w Polsce. Góry te przyciągają każdego roku ogromną liczbę turystów z różnych regionów Polski i zagranicy. W wyniku intensywnego użytkowania turystycznego środowisko przyrodnicze Pienin jest narażone na postępującą degradację, szczególnie szlaków turystycznych oraz ich otoczenia.

Pieniński Park Narodowy (PPN) należy do obszarów charakteryzujących się największą w polskich parkach narodowych gęstością szlaków turystycznych, wynoszącą 15 m ścieżek turystycznych na 1 ha (Dziadoń i in. 2006). Największa gęstość występuje w centralnej części, rozciągającej się od Sromowiec Niżnych po słowacką Leśnicę,

wynosząca ponad 30 m ścieżek turystycznych na ha. Nierównomierne rozmieszczenie przestrzenne szlaków jest adekwatne do występowania atrakcji turystycznych Pienin, toteż najwięcej takich dróg otacza Masyw Trzech Koron i Przełom Pieniński. Najważniejszym szlakiem Pienin jest szlak niebieski, który przebiega główną granią przez cały obszar badań. Jest to najdłuższy szlak turystyczny Pienin, o długości 35,2 km, od którego odchodzą szlaki boczne o długości 2–9 km.

Głównym celem przeprowadzonych badań jest próba określenia wpływu poszczególnych czynników (m.in. procesów geomorfologicznych) na stan ścieżek turystycznych. Szczególna uwaga została zwrócona na procesy antropogeniczne, a zwłaszcza na ruch turystyczny. Na podstawie zebranych danych utworzono mapę

przedstawiającą obszary o największej dynamice procesów degradacyjnych.

Niniejszy artykuł jest syntezą pracy magisterskiej, napisanej w Zakładzie Geografii Fizycznej Instytutu Geografii na Uniwersytecie Pedagogicznym w Krakowie pod kierunkiem doc. dr hab. Romana Soji, prof. UP.

METODYKA BADAŃ

Badania przeprowadzono na wszystkich pieszych szlakach turystycznych w obrębie Pienin Właściwych oraz Małych Pienin (Ryc. 1). Ich łączna długość wynosi 125 km. Obszar badań zawiera się w następujących granicach: Krościenko n.D. – Krośnica – Przełęcz Snózka – Kluszkowce – Zbiornik Czorsztyński i Sromowiecki – Dunajec – Czerwony Klasztor – Lipnicki Potok – Przełęcz Korbalowa – wschodnia granica PIENAP (Pieńsky narodny park) – Wierchliczka – Przełęcz Rozdziela – Biała Woda – Grajcarek – Szczawnica – Dunajec – Krościenko n.D. Wyznaczone terytorium obejmuje 98,8 km², z czego 57,5 km² położone jest w obrębie granic Polski, a pozostała część (42 km²) należy do Słowacji. Około 70% badanej powierzchni zajmują obszary chronione przez polski (PPN) i słowacki (PIENAP) Pieniński Park Narodowy.

Badania terenowe polegały głównie na kartowaniu geomorfologicznym oraz inwentaryzacji turystyczno-krajoznawczej wybranych dróg i ścieżek udostępnionych dla ruchu turystycznego. W ten sposób otrzymano wiele danych dotyczących m.in. podstawowych parametrów szlaków turystycznych (położenie i szerokość szlaku, jego przebieg i wysokość, rodzaj nawierzchni, rodzaj i odporność podłoża, nachylenie i ekspozycja stoków), ich najbliższego otoczenia (rodzaj i zawartość zbiorowisk roślinnych) oraz ich zniszczenia (szerokość wydeptania, głębokość rozcięcia nawierzchni, występowanie i rozmiary wszelkich form erozyjnych oraz akumulacyjnych w obrębie szlaku). Notowano również informacje dotyczące wszelkich urządzeń zabezpieczających szlaki turystyczne przed degradacją, zwracając szczególną uwagę na ich liczbę, rozmieszczenie, stan techniczny oraz ich skuteczność.

Badania przeprowadzono w lipcu i październiku

2008 roku oraz w kwietniu i maju 2009 roku. Wszystkie dane naniesiono na mapę w skali 1:25 000 (Mapa turystyczna... 2006).

W pracy wykorzystano informacje PPN dotyczące ilości zakupionych biletów wstępu na platformy widokowe na Okraglicy i Sokolicy (lata 1997–2006) oraz dane Studenckiego Koła Naukowego Geografów Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie, dotyczące wielkości ruchu turystycznego na szlakach Pienin polskich i słowackich (lipiec 2007 i lipiec 2008).

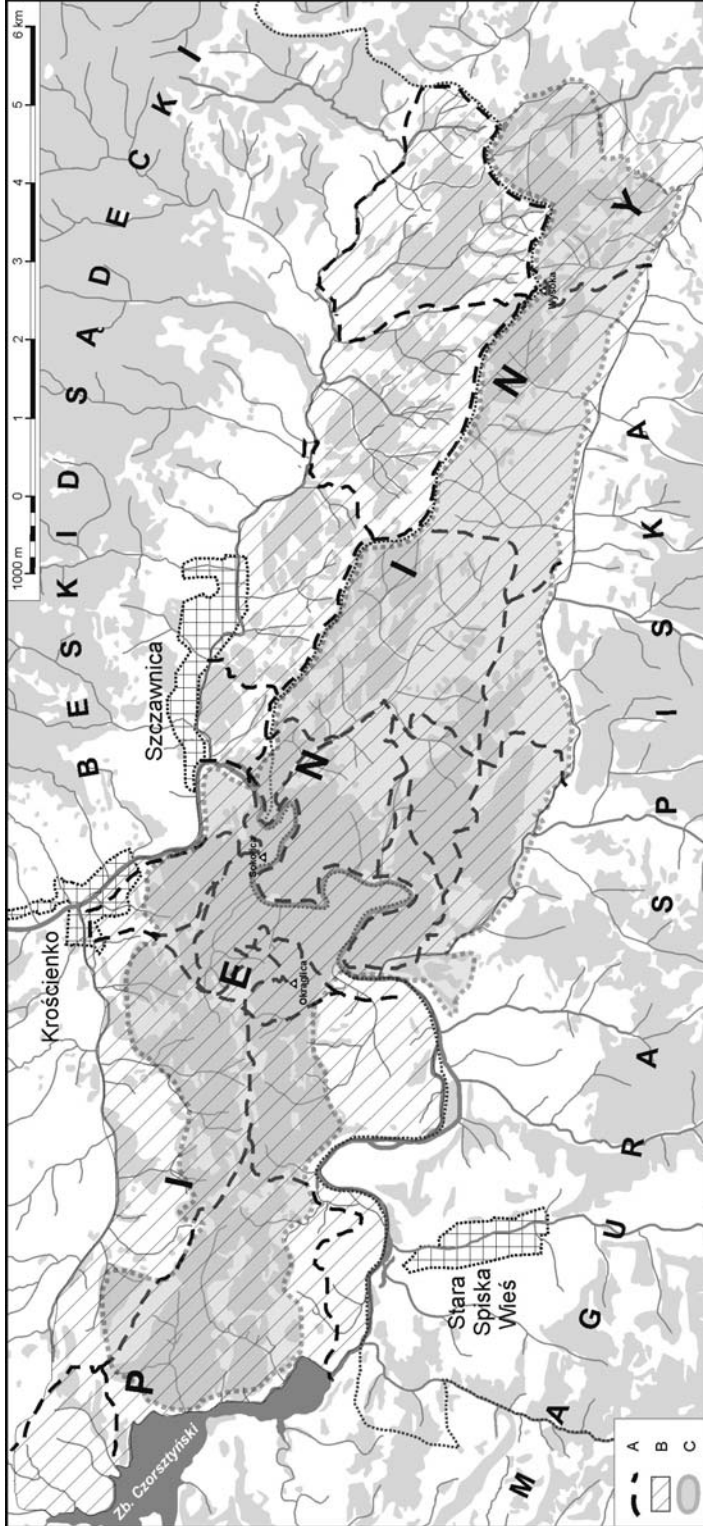
WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

Szerokość i głębokość uszkodzeń szlaków turystycznych

Szlaki piesze Pienin charakteryzują się odmiennymi parametrami. Wynika to z dużego zróżnicowania środowiska geograficznego tej grupy górskiej. Najważniejsze cechy, które odzwierciedlają faktyczny stan zniszczenia to szerokość tras wraz z wydeptaną roślinnością oraz głębokość rozcięcia podłoża dróg.

Szerokość szlaków jest miarą powierzchniowego oddziaływania procesów geomorfologicznych na pokrywę szlaków turystycznych. Największą część (ponad 1/3 turystycznych) tras stanowią ścieżki o szerokości 1–3 m (Ryc. 2A). Są to w dużej części ścieżki turystyczne przebiegające polnymi drogami gruntowymi, ścieżki położone w obrębie łagodnych stoków oraz ścieżki poprowadzone stromymi odcinkami linii grzbietowej. Szlaki, których szerokość nie przekracza 1 m, są położone w wysokich partiach szczytowych Pienin (gdzie z reguły tworzą one ścieżki biegnące granią) oraz w górnej części stoków (mało uczęszczane, dostępne wyłącznie dla ruchu pieszego).

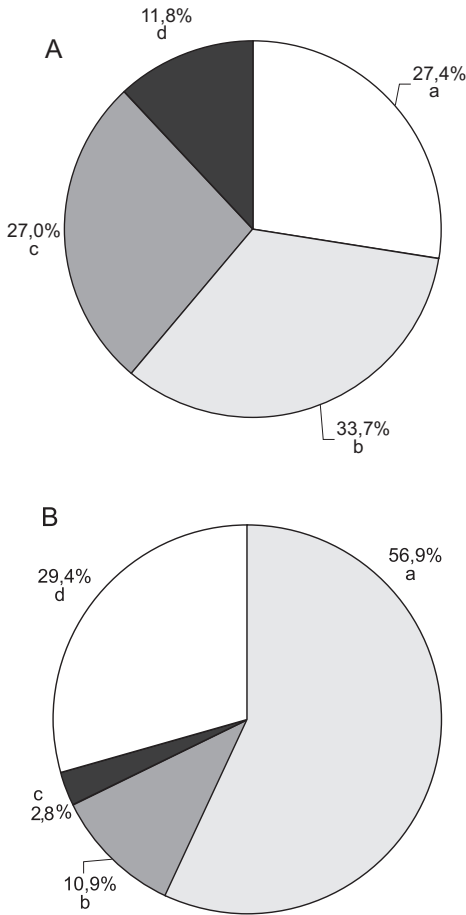
Drogi o szerokości 3–5 m stanowią 27% wszystkich badanych szlaków. Występują one głównie w obrębie środkowych i dolnych odcinków stoków, a także w dolinach rzecznych. Przeważnie służą one dla celów gospodarczych oraz komunikacji samochodowej. Szlaki tej szerokości znajdują się również w obszarze Masywu Trzech Koron; są najbardziej eksploatowane przez turystów, w wyniku czego uległy bardzo silnej degradacji. Szlaki turystyczne szersze niż



Ryc. 1. Lokalizacja obszaru badań: A – badane ścieżki, B – obszar badań, C – obszar chroniony.
Location of the study area: A – researched trails, B – study area, C – protected area.

5 m stanowią 11,8%. Są to drogi zlokalizowane najczęściej w dolinach rzecznych (ruchliwe drogi samochodowe), drogi w obrębie dolnych partii stoków (intensywnie użytkowane gospodarczo) oraz odcinki najbardziej popularnych tras turystycznych wraz z miejscami postojowymi.

Głębokość oraz liczba wcięć w nawierzchni szlaków to miary obrazujące aktywność procesów liniowego rozcinania. Zachodzą one wskutek mechanicznego oddziaływania na podłoże przez



Ryc. 2. Parametry szlaków turystycznych: A – szerokość wraz z rozdeptaniem: a) < 1 m, b) 1–3 m, c) 3–5 m, d) > 5 m; B – głębokość rozcięcia: a) < 0,5 m, b) 0,5–1 m, c) > 1 m, d) brak rozcięć.

Parameters of tourist trails: A – width of tourist trails including trampled parts: a) < 1 m, b) 1–3 m, c) 3–5 m, d) > 5 m; B – depth of incision: a) < 0,5 m, b) 0,5–1 m, c) > 1 m, d) lack of incisions.

pojazdy samochodowe i maszyny rolnicze, a także przez spływającą wzdłuż ścieżek turystycznych wodę opadową.

Większość szlaków turystycznych (prawie 57%) została rozcięta do głębokości mniejszej niż 50 cm (Ryc. 2B). Szlaki o rozcięciu 0,5–1 m głębokości stanowią około 11%. Znajdują się one zazwyczaj w obszarach leśnych, w obrębie stromych stoków, gdzie proces rozcinania zachodzi w większym stopniu. Tylko niewielką część badanych ścieżek cechuje rozcięcie przekraczające 1 m głębokości. Są to odcinki najintensywniej eksploatowane przez ruch turystyczny oraz działalność gospodarczą. Około 30% wszystkich badanych szlaków stanowią drogi o nawierzchni asfaltowej bądź wykonane z metalowych konstrukcji, które są odporne na oddziaływanie czynników rozcinających podłoże.

Dokładna analiza poszczególnych parametrów danych szlaków turystycznych oraz przestrzennego zróżnicowania natężenia ruchu turystycznego pozwoliła na zaobserwowanie następujących prawidłowości:

1. Wielkość ruchu turystycznego jest ważnym czynnikiem determinującym stan i jakość ścieżek turystycznych. Na odcinkach szlaków, na których dzienna liczba turystów przekracza kilkakrotnie chłonność turystyczną, wyliczoną przez Celichowskiego (1977) na 440 osób (Pieniński Park Narodowy) i 540 osób (Małe Pieniny), obserwuje się zwiększoną degradację szlaków. Objawia się ona przede wszystkim dużą szerokością rozdeptania. Zauważono również, że w obrębie większości ścieżek o naturalnej nawierzchni, wielkość natężenia ruchu turystów jest proporcjonalna do szerokości wydeptania szaty roślinnej.

2. W miejscach postoju turystów na szlakach stwierdzono powierzchnie o największym stopniu zniszczenia pokrywy roślinnej.

3. Intensywna działalność gospodarcza w wielu przypadkach prowadzi do poważnej dewastacji nawierzchni tras turystycznych i ich środowiska geograficznego (Fot. 1). Drogi gospodarcze, którymi przebiegają szlaki turystyczne, charakteryzują się większym stopniem zniszczenia niż ścieżki służące wyłącznie turystom.

4. Pojazdy mechaniczne i maszyny rolnicze przyczyniają się do silnej degradacji szlaków



Fot. 1. Szlak turystyczny w okolicach Koziej Góry zniszczony przez pojazdy mechaniczne. (Fot. K. Kiszka)
Tourist trail in Kozia Góra destroyed by motor vehicles. (Photo K. Kiszka)

poprzez rozcinanie liniowe ich nawierzchni i wcinanie się w podłoże.

5. Ścieżki turystyczne o nawierzchni asfaltowej, brukowanej, szutrowej, bądź ułożonej z kamiennych płyt charakteryzują się dużą odpornością na degradację. Także elementy o konstrukcji metalowej zapobiegają niszczeniu szlaków. Natomiast ścieżki o naturalnej nawierzchni są bardzo podatne na działalność erozyjną.

6. Szlaki, w których podłożu występują korzenie drzew, okruchy skalne oraz twarde wapienne skały – cechują się zwiększoną odpornością na rozcięcie.

7. Większą degradacją charakteryzują się szlaki poprowadzone w obrębie stoków, natomiast szlaki przebiegające wzdłuż grzbietu są niszczone w mniejszym stopniu.

8. Szlaki turystyczne przebiegające w obrębie stromych stoków charakteryzują się największym rozcięciem liniowym oraz zwiększoną szerokością w porównaniu do odcinków przebiegających wzdłuż łagodnie opadających powierzchni stoków.

9. Przy bardzo stromych podejściach występują bardzo szerokie rozdeptania i znaczne zniszczenia szlaku.

10. Największe rozcięcie szlaków obserwuje się na drogach wykorzystywanych gospodarczo, na odcinkach przebiegających w obrębie stromo nachylonych stoków.

11. Szlaki trawersujące strome stoki są bardzo często niszczone przez tzw. dzikie ścieżki, czyli skróty, biegnące po największym spadku terenu. Ścieżki te biegną prostopadle do szlaków turystycznych i powodują intensywne rozcinanie badanych dróg.

12. Rozdeptywaniu sprzyjają wszelkie przeszkody na szlaku, uniemożliwiające jego pokonanie wzdłuż wyznaczonej trasy turystycznej (np. gałęzie drzew rosnących w najbliższym sąsiedztwie szlaków, przewrócone drzewa, itp.)

13. Ograniczenia występujące w sąsiedztwie szlaku działają jako bariery dla turystów oraz zapobiegają rozdeptywaniu i poszerzaniu ścieżek. Do ograniczeń takich można zaliczyć

gęstą roślinność krzewiastą, większe potoki oraz strome ściany skalne.

14. Szlaki, w których sąsiedztwie występuje gęsta roślinność trawiasta, są bardziej odporne na rozdeptywanie niż szlaki poprowadzone lasem.

15. Najbardziej zarośnięte są szlaki przebiegające w obrębie polan na trasach mało uczęszczanych przez turystów.

Procesy destrukcyjne szlaków turystycznych

Procesy kształtujące szlaki turystyczne można podzielić na dwie grupy: procesy antropogeniczne i naturalne procesy morfologiczne.

Duże zagrożenie dla pienińskich szlaków stwarza pieszy ruch turystyczny oraz działalność gospodarcza. Ruch turystów powoduje rozdeptywanie i poszerzanie powierzchni szlaków przez niszczenie pokrywy roślinnej oraz przemieszczanie materiału o drobnej frakcji. Zniszczenie szaty roślinnej generuje naturalne procesy morfotwórcze, które z kolei przyczyniają się do nieustannej degradacji stoków i transportu materiału w ich obrębie.

Na podstawie badań Studenckiego Koła Naukowego Geografów, przeprowadzonych w lipcu 2007 (Kiszka i in. 2009) oraz lipcu 2008 roku (Majewski 2008) pienińskie szlaki zostały podzielone według wielkości ruchu turystycznego. Do odcinków o największej uciążliwości wywieranej przez wakacyjny ruch turystyczny zalicza się:

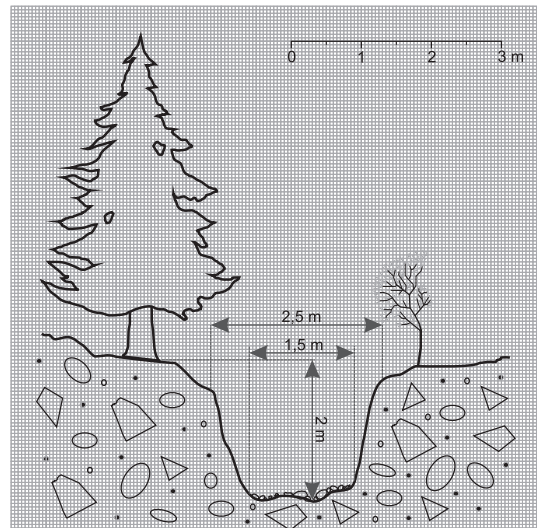
- szlak czerwony przechodzący Drogą Pienińską oraz odcinek szlaku niebieskiego od Leśnicy do Dunajca (średnio powyżej 1000 osób/dzień)
- szlak niebieski z Przełęcz Szopka na Okrąglicę (800–1000 osób/dzień)
- szlak żółty z Krościenka do Sromowiec Niżnych (średnio 500–800 osób/dzień)
- szlak niebieski na odcinkach: Okrąglica – Zamkowa Góra, Przełęcz Sosnow – Sokolica oraz Salomonowe – Szafranówka (300–500 osób/dzień).

Większość przyjezdnych przemierza pienińskie szlaki indywidualnie (w grupach mniejszych niż 10 osób). Jedynie na 22% ogółu ruchu turystycznego w PPN przypada turystyka zorganizowana (Kiszka i in. 2009). Oznacza to, że na teren

Parku dziennie wchodzi 310 osób zorganizowanych w większe grupy.

Najbardziej widoczne są skutki wywołane przejazdem różnego rodzaju pojazdów po szlakach turystycznych, w wyniku czego powstają **koleiny** o różnej długości i głębokości. Przekształcona powierzchnia jest następnie poddana ruchom grawitacyjnym, które nieustannie zwiększają rozmiary zniszczenia. Pojazdy mechaniczne przyczyniają się również do bocznego podcinania dróg. Na odcinkach odznaczających się niewielkim nachyleniem koleiny wypełniane są wodą. Gdy zwietrzelina jest nieprzepuszczalna, powstają zagłębienie bezodpływowe.

Inną formą powstałą w wyniku niszczącej działalności gospodarczej są **wądroża** (zwane też „holwegami”) (Ryc. 3). Są to wąwozy o wąskim dnie (około 2 m szerokości) i głębokości dochodzącej do 3 m. Powstają poprzez wcinanie się kół pojazdów mechanicznych i podłużne rozcinanie dna. Są nieustannie pogłębiane przez naturalne procesy niszczące. Wądroża („holwegi”) charakteryzują się profilem o trapezoidalnym kształcie, posiadają strome i nieporośnięte roślinnością ściany (Wałdykowski 2006). Na badanym obszarze powstają w obrębie gliniastej zwietrzliny, silnie podatnej na tego typu mechaniczną erozję. Spotyka



Ryc. 3. Profil poprzeczny szlaku przebiegającego wzdłuż wądroża („holwegu”).

Cross-section of tourist way running along holloway.

się również formy docięte do skały litej podłoża o V-kształnym profilu poprzecznym. Wądroża są bardzo powszechne dla południowych i północnych stoków polskiej części Pienin, występują również po drugiej stronie granicy.

Naturalne procesy rzeźbotwórcze zachodzą na mniejszą skalę w porównaniu do procesów antropogenicznych, ale charakteryzują się większą skutecznością. Zdecydowana większość odnotowanych form powstała na wskutek **splukiwania**. Proces ten zachodzi w obrębie nachylnych stoków i przybiera formę liniową, rzadziej powierzchniową (w zależności od przebiegu ścieżki). Następuje on w wyniku ulewnych bądź rozlewnych opadów deszczu, w czasie których nadmiar wody jest odprowadzany wszelkimi możliwymi drogami. Również w okresie wiosennym podczas intensywnego tania śniegu zachodzi splukiwanie (Kasprzak 2005). Płynąca woda wymywa materiał występujący w podłożu i przemieszcza go coraz niżej. W miejscu tym dochodzi do powstania rynien erozyjnych, którym często towarzyszą niewielkie progi i kociołki eworsyjne. Gdy mamy do czynienia z mało odpornymi utworami osłony skałkowej, takiej jak np. kredowe łupki pstre i margle pstre z wkładkami piaskowców, dochodzi do rozcięcia podłoża skalnego. W obrębie odcinków o małym nachyleniu występują strefy akumulacji materiału zwietrzelinowego. Wymyty przez spływającą wodę materiał jest tutaj osadzany w formie niewielkich **stożków napływowych**. Na stokach badanych szlaków turystycznych stwierdzono występowanie długich systemów **rynien erozyjnych** poprzeplatanych odcinkami akumulacyjnymi.

Na szlakach przebiegających w sąsiedztwie stromych ścian występują **stożki usypiskowe**. Powstają one w wyniku osuwania się i usypywania materiału zwietrzelinowego, opadającego ze ścian skalnych ku podnóżu. W Wąwozie Szopczańskim stożki usypiskowe zasypują nawierzchnię szlaku żółtego, biegnącego wąskim dnem wąwozu. Turyści rozdeptują stożki i rozrzucają nagromadzony materiał, przemieszczając go w stronę dna doliny.

Szlaki biegnące w sąsiedztwie dolin potoków są często podmywane. W następstwie podmycia zboczy dochodzi do obsuwania się materiału.

W powierzchni ścieżki powstaje wyrwa, która jest nieustannie powiększana.

W obrębie badanego obszaru przeważają formy erozyjne nad akumulacyjnymi. Przeważnie występują one na odcinkach stokowych, nieco rzadziej w dolinach czy na grzbietach Pienin. Najbardziej powszechnymi formami występującymi na ścieżkach turystycznych są rynny erozyjne i koleiny, natomiast największą powierzchnię zajmują strefy odznaczające się całkowicie lub częściowo zdegradowaną pokrywą roślinną.

Obszary największego przekształcenia szlaków turystycznych

Na podstawie przeprowadzonych pomiarów wyodrębniono odcinki szlaków turystycznych o zwiększonej degradacji oraz obszary silnie zniszczone (Ryc. 4). Drogi o nawierzchni asfaltowej, brukowanej oraz metalowe konstrukcje zostały zaliczone do osobnej grupy, ponieważ ich powierzchnia jest odporna na działanie procesów geomorfologicznych.

Szlaki turystyczne zdegradowane występują przede wszystkim w centralnej części obszaru badań – głównie na terytorium Pienińskiego Parku Narodowego: w Masywie Trzech Koron oraz w obrębie Sokolej Perci. Dużym przekształceniem charakteryzują się również szlaki poprowadzone przez Grupę Golicy (obszar pomiędzy Czerwonym Klasztorem, Leśnicą i Wielkim Lipnikiem) w PIENAP. Natomiast w Małych Pieninach poważnemu uszkodzeniu uległy ścieżki na północnych stokach.

Szlaki znacznie zdegradowane stanowią 40% ogółu. Jest to najliczniejsza grupa spośród wszystkich badanych tras turystycznych. Do najbardziej przekształconych zaliczyć należy:

- szlak żółty: Stromowce Niżne – Krościenko,
- szlak niebieski: Przełęcz Szopka – Okraglica – Zamkowa Góra – Sokolica,
- szlak żółty: Szafranówka – Palenica – Szczawnica,
- szlak niebieski: Przełęcz Cerla – Przełęcz Targov – Leśnica,
- szlaki wokół Wysokiej,
- szlak zielony: z Jaworek przez Wąwóz Homole w stronę Wysokiej (do partii szczytowych),
- szlak żółty: z Przełęcz Rozdziela do Jaworek.

Ponad $\frac{1}{3}$ badanych szlaków turystycznych odznacza się niewielkim stopniem zniszczenia. Są to głównie ścieżki Małych Pienin i wschodniej części Grupy Golicy. W zachodniej części obszaru badań niewielkim przekształceniem charakteryzuje się szlak niebieski na odcinku Czorsztyn – Polana Majerz – Przełęcz Osice. Trasy te charakteryzują się niewielkim natężeniem ruchu turystycznego, czego efektem jest niewielka szerokość wydeptania i minimalne rozcięcie erozyjne w podłożu.

Na mapie prezentującej stan zniszczenia badanych szlaków turystycznych (Ryc. 4) zaznaczone zostały również obszary silnie zniszczone. Są to miejsca charakteryzujące się intensywnym przekształceniem środowiska przyrodniczego w obrębie szlaku i jego najbliższego otoczenia. Najwięcej takich miejsc znajduje się w centralnej części badanego obszaru. Wyraźnie zaznacza się szlak żółty ze Sromowiec Niżnych do Krościenka, który jest najbardziej popularnym szlakiem w całych Pieninach. W jego obrębie zlokalizowano aż sześć miejsc silnie zdegradowanych: wądroża na odcinku Krościenko – Toporzysko – Polana Wymiarki, strefy całkowicie zniszczonej pokrywy roślinnej w pobliżu Polany Limierczyki, największe w Pieninach miejsce postojowe na Przełęczy Szopka, zejście trawersujące strome południowo-zachodnie stoki Masywu Trzech Koron, droga prowadząca dnem Wąwozu Szopczańskiego oraz szlak podmywany przez Szopczański Potok w okolicy Polany Podłaźce.

Miejsca intensywnego przekształcenia występują również na szlaku niebieskim na stromym podejściu Koziej Góry, gdzie koleiny wcinają się w podłoże na ponad 1,5 m głębokości. Także w obrębie szlaku zielonego z Kosarzysk na Polanę Podłaźce, przy podejściu na Przełęcz Wyżni Łazek znajdują się stare głębokie wądroża. Podejście na Okraglicę od Przełęczy Szopka jest również intensywnie modelowane (największa liczba turystów), jednak dobry stan zabezpieczeń przed rozdeptywaniem i rozcinaniem zapobiega silnej erozji nawierzchni szlaku.

Na wschód od przełomu Dunajca, strefy największego przekształcenia znajdują się w okolicy północno – wschodnich stoków Grupy Golicy (szlak niebieski na odcinku Przełęcz Targov

– Leśnica): na Przełęczy Pod Tokarnią, na grzbietowym szlaku stromo schodzącym z Salamonowych w Dolinę Dunajca, silnie zniszczone przez narciarskie zjazdy stoki wokół Palenicy, najbliższe otoczenie Wysokich Skałek, intensywnie użytkowana droga gospodarcza na szlaku zielonym (od Polany Rówienka po Jemeriskowe Skały) oraz masowo odwiedzany Wąwóz Homole.

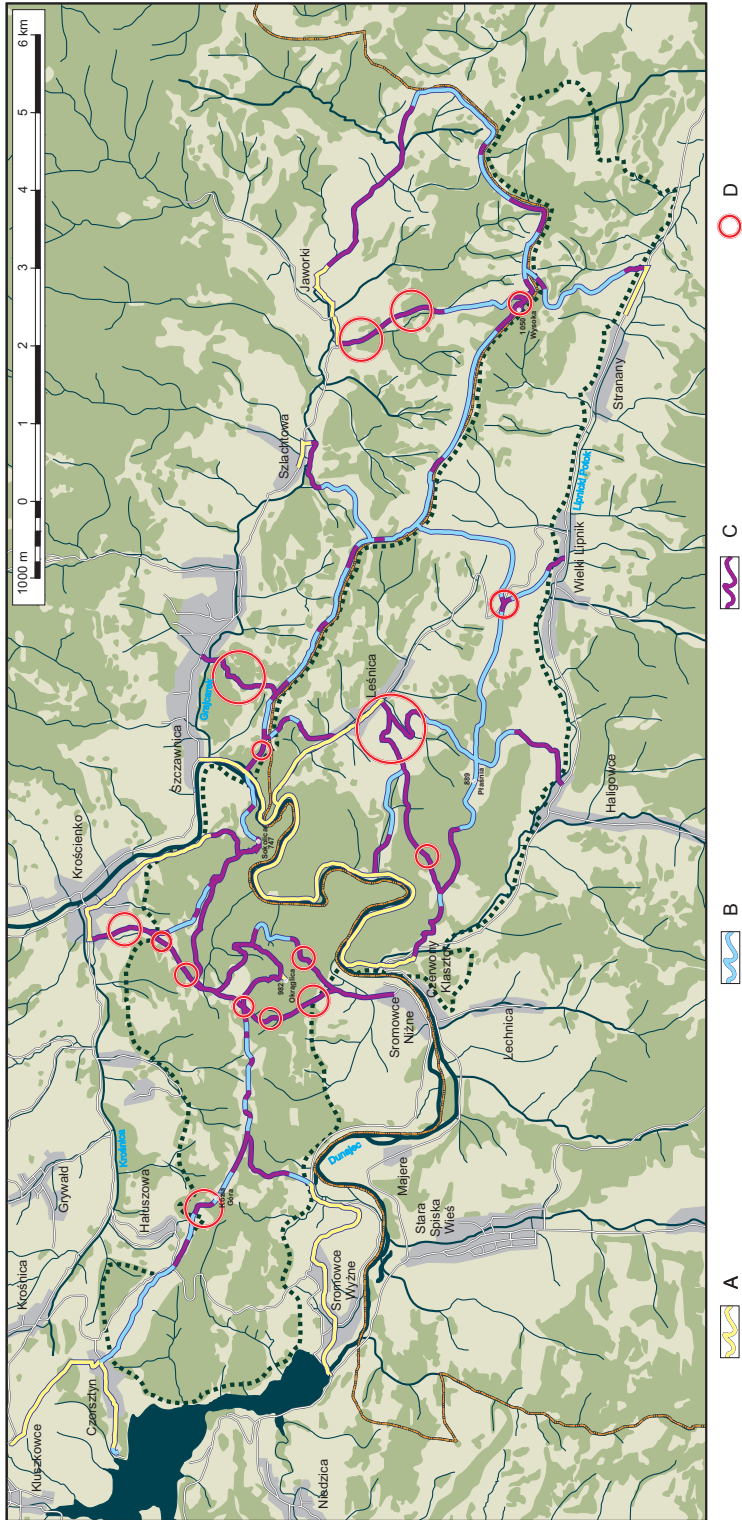
Ochrona szlaków turystycznych przed degradacją

W Pienińskim Parku Narodowym wykonano szereg wzmocnień i ulepszeń, mających na celu ułatwienie zwiedzania. Zdecydowanie mniej takich urządzeń jest na szlakach po słowackiej stronie Pienin.

W obrębie badanych dróg turystycznych stwierdzono obecność wielu konstrukcji zabezpieczających nawierzchnię przed erozją:

Poręcze i barierki – wykonane z drewna lub metalu. Ich zadaniem jest oddzielenie szlaku od jego otoczenia. Wyznaczają właściwy przebieg trasy i chronią przed rozdeptywaniem szaty roślinnej w jej sąsiedztwie. Urządzenia te służą także jako pomoc podczas pokonywania stromych odcinków. Odznaczają się dużą skutecznością, są powszechnie wykorzystywane na całym badanym obszarze, najczęściej jednak w obrębie Pienińskiego Parku Narodowego. Dominują poręcze drewniane, natomiast barierki o konstrukcji metalowej zastosowano w Wąwozie Homole, w miejscu postojowym pod Trzema Koronami (przed punktem sprzedaży biletów wstępu na platformę widokową), przy wyjściu na Sokolicę i Wysoką.

Krawężniki – wykonane z żerdzi lub kamieni. Służą przede wszystkim do zabezpieczenia nawierzchni szlaków turystycznych przed osuwaniem się materiału zwietrzelinowego. Są wykorzystywane przy budowie szlaków trawersujących strome stoki gór. Ich funkcją jest również wyznaczanie właściwego przebiegu ścieżki, jednak krawężniki w tej kwestii są mało skuteczne – turyści przekraczają je i niszczą pokrywę roślinną występującą w otoczeniu. Funkcja ta jest zdecydowanie lepiej spełniana przez poręcze. Krawężniki są jednymi z najbardziej popularnych urządzeń ochronnych wykorzystywanych w Pieninach.



Ryc. 4. Stopień zniszczenia szlaków z wyróżnieniem obszarów o największej degradacji: A – szlaki o nawierzchni odpornej na erozję, B – szlaki o nawierzchni odpornej na erozję, C – szlaki o nawierzchni odpornej w niewielkim stopniu, D – szlaki o nawierzchni słabiej odpornej na erozję, D – obszary odznaczające się mocną degradacją.
 Degree of tourist trails destruction and areas with significant ground damage: A – tourist trails with ground resistant to erosion, B – tourist trails with a little ground damage, C – tourist trails with a considerable damage to ground, D – areas with a strong damage to ground.

Przepusty i rowki ściekowe – na badanym obszarze są to drewniane rynny, których zadaniem jest odprowadzanie wody opadowej z powierzchni szlaku. Urządzenia te ograniczają niszczącą działalność wód okresowo płynących i zapobiegają splukiwaniu. Największą wadą przepustów wodnych jest ich szybkie zasypywanie i zamulanie drobnym materiałem zwietrzelinowym, ściółką i liśćmi.

Schody, stopnie i drabinki – mogą być wykonane z żerdzi, ułożone z kamieni lub metalowych elementów. Są montowane na stromych i bardzo stromych podejściach. Mają one za zadanie maksymalnie zmniejszyć stopień stromości, zatrzymać procesy grawitacyjne w obrębie stoku oraz przede wszystkim ułatwić turystom pokonywanie dużych nachyleń.

Platformy i estakady – są to wielkie, masywne konstrukcje, stawiane zazwyczaj w mało dostępnych miejscach, takich jak szczyty górskie. Służą jako galerie widokowe, mogące pomieścić o wiele więcej turystów niż mogłoby tam przebywać w naturalnych warunkach, zapewniając przy tym bezpieczeństwo. W przeszłości takie urządzenia budowano z drewna, dziś wykorzystuje się stal nierdzewną. Konstrukcje takie znajdują się na Okraglicy i Górze Zamkowej w Masywie Trzech Koron, na Wysokiej w Małych Pieninach oraz przy wejściu na zamek Wronin w Czorsztynie.

Zagrody i zapory – są to drewniane żerdzie, pozbijane ze sobą pod kątem 90°, tworzące podłużne systemy o wysokości do 50 cm. Ich zadaniem jest ochrona szaty roślinnej przed wydeptywaniem i poszerzaniem szlaku, a także likwidacja skrótów i ścieżek w sąsiedztwie szlaku. Rolę tą mogą pełnić także odpowiednio ułożone gałęzie drzew.

Drzewa i krzewy – głównie jałowiec i dzika róża. Sadzone przy szlaku ograniczają jego przestrzeń i zapobiegają bocznemu rozdeptywaniu roślinności.

Mosty – są zbudowane przeważnie z drewna bądź wykonane z metalu. Pozwalają one turystom „suchą nogą” pokonać potoki przecinające szlaki.

Murki kamienne – budowane są w miejscu podcięcia i zniszczenia drogi turystycznej – ich zadaniem jest utrwalenie i ochrona materiału budującego ścieżkę.

Uszkodzenia szlaków w innych polskich parkach narodowych

Problem wzmózonej dewastacji obszarów chronionych jest przedmiotem licznych badań (Zgorzelski 2005). Wielu autorów zwraca szczególną uwagę na działalność człowieka, przypisując jej nadrzędną rolę w kształtowaniu środowiska przyrodniczego (Fidelus 2008; Jankowski, Piątek 2009; Kasprzak 2005; Wałdykowski 2006).

Oprócz Pienińskiego Parku Narodowego duże trudności z intensywnymi przekształceniami środowiskowymi występują również w pozostałych parkach narodowych. Wśród nich oddzielną grupę (do której należy także PPN) stanowią parki położone w obszarach górskich. Od dawna parki górskie charakteryzują się dużą atrakcyjnością turystyczną, co skutkuje dużą liczbą odwiedzających. Niekorzystne oddziaływanie turystów jest potęgowane przez naturalne procesy geomorfologiczne.

Uciążliwość ruchu turystycznego jest charakterystyczna dla Tatrzańskiego Parku Narodowego, który rocznie odwiedza 2–2,5 mln osób. Negatywne skutki wywierają także maszyny rolnicze transportujące drewno (Ewertowski, Tomczyk 2007). Największe zniszczenia zostały odnotowane w obrębie dolin w Tatrach Zachodnich, gdzie szerokość ścieżek turystycznych osiąga nawet 17 m (Krusiec 1996), głębokość natomiast przekracza 2m (Gorczyca 2000).

Karkonoski Park Narodowy posiada, podobnie jak PPN, duże zagęszczenie ścieżek turystycznych (Jankowski, Piątek 2009). Najważniejszymi czynnikami wpływającymi na degradację środowiska geograficznego są narciarstwo zjazdowe, turystyka piesza oraz infrastruktura turystyczna. Maksymalna głębokość rozcięć erozyjnych na szlakach turystycznych odnotowana w Karkonoszach Wschodnich przekracza 2,20 m (Kasprzak 2005).

Przekształcenia dróg turystycznych Bieszczadzkiego Parku Narodowego najintensywniej zachodzą w sezonie wiosenno-letnim, do czego przyczynia się ruch turystyczny oraz procesy roztopów i gwałtownych opadów (Prędko, Winnicki 2006). Najbardziej zniszczone są szlaki w obrębie połonin, a największe skupisko obszarów uszkodzonych występuje na Tarnicy.

Na obszarze Gorczańskiego Parku Narodowego największe zniszczenia zachodzą w obrębie dróg górskich, a ich przyczyną są, podobnie jak w Pieninach, ruch turystyczny oraz działalność gospodarcza (Wałdykowski 2006). Wpływ naturalnych procesów morfotwórczych jest uwarunkowany przez rzeźbę terenu.

Na odcinkach szlaków najczęściej uczęszczanych przez turystów w Świętokrzyskim Parku Narodowym występują wyraźne zmiany erozyjne w podłożu glebowym, którym towarzyszy zaawansowana synantropizacja szaty roślinnej (Sikorski 2009). Problemy antropopresji w obrębie szlaków turystycznych są charakterystyczne również dla Ojcowskiego (Barczak i in. 2002), Wielkopolskiego (Turkowiak 2009) oraz Wolińskiego Parku Narodowego (Bazyły i in. 2003).

WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań można sformułować następujące wnioski:

1. Szlaki turystyczne Pienin podlegają intensywnemu przekształcaniu w wyniku antropogenicznych i naturalnych procesów rzeźbotwórczych. W ich wyniku dochodzi do rozcinania i obsuwania nawierzchni ścieżek. Największa aktywność niszczących procesów morfologicznych ma miejsce w półroczu letnim, szczególnie między czerwcem a sierpniem.

2. Stan szlaków turystycznych jest w największym stopniu zależny od wielkości ruchu turystycznego, działalności gospodarczej, nachylenia powierzchni oraz zbiorowisk roślinnych występujących w ich otoczeniu.

3. Najbardziej narażone na działalność erozyjną są drogi turystyczne posiadające naturalną, nieutwardzoną nawierzchnię, położone w obrębie mało odpornych skał.

4. Procesy antropogeniczne przyczyniają się do niszczenia szaty roślinnej oraz powstawania kolein i wądroży. Degradacja pokrywy roślinnej generuje naturalne procesy rzeźbotwórcze.

5. Naturalne procesy kształtujące szlaki odznaczają się większą skutecznością, aniżeli procesy antropogeniczne. Najważniejszą rolę ze względu na wielkość zniszczeń odgrywa spłukiwanie. W jego wyniku na nachylnych stokach powstają

rozbudowane systemy rynien erozyjnych. Niewielką rolę w modelowaniu ścieżek turystycznych odgrywa deflacja, spęływanie, soliflukcja i działalność lodu włóknistego.

6. Szlaki o dużym stopniu zniszczenia stanowią 40% wszystkich badanych dróg. Są to odcinki przebiegające przez obszar Pienińskiego Parku Narodowego, północne stoki Małych Pienin i zachodnią część Grupy Golicy. Najwięcej miejsc, gdzie odnotowano silną degradację występuje wzdłuż szlaku żółtego z Krościenka nad Dunajcem do Sromowiec Niżnych. Najmniejszym stopniem przekształcenia odznacza się wschodnia część badanego obszaru.

7. Na obszarze Pienińskiego Parku Narodowego stosuje się zdecydowanie więcej urządzeń i zabiegów dla ochrony ścieżek turystycznych, niż w słowackiej części Pienin. Są one systematycznie odnawiane i czyszczone, dlatego skutecznie pełnią swoją funkcję.

PIŚMIENICTWO

- Barczak A., Jankow W., Kubinek Ł., Struś P., Wołowicz T. 2002. Podatność na degradację szlaków turystycznych Ojcowskiego Parku Narodowego. [W:] J. Partyka (red.), *Użytkowanie parków narodowych. Ruch turystyczny – zagospodarowanie – konflikty – zagrożenia*. — Ojcowski Park Narodowy, Ojców, ss. 703–722.
- Bazyły J., Gulińska J., Kolanko K. 2003. Degradacja środowiska przyrodniczego szlaków turystycznych i ich najbliższego otoczenia w Wolińskim Parku Narodowym. [W:] A. Kostrzewski (red.), *Woliński Park Narodowy. Środowisko Przyrodnicze. Kształtowanie i ochrona*, Wydawnictwo Naukowe Bogucki, Poznań, ss. 115–118.
- Celichowski A. 1977. Studium chłonności turystycznej. [W:] *Plan ogólny zagospodarowania przestrzennego Pienińskiego Parku Narodowego – prace studialne i problemowe, BIPROLAS, Warszawa* [w archiwum Pienińskiego PN].
- Dziadoń J., Kosiniak J., Jasiński J., Stankiewicz J., Gruszczyńska M. 2006. Informacja o wynikach kontroli Funkcjonowanie parków narodowych w zakresie zachowania, zrównoważonego użytkowania oraz odnawiania zasobów przyrody. — Najwyższa Izba Kontroli, Delegatura w Krakowie, Kraków.
- Ewertowski M., Tomczyk A. 200. Ocena stanu środowiska geograficznego szlaków turystycznych – wykorzystanie GIS do integracji i analizy danych terenowych i kartograficznych. — *Przegląd Geograficzny*, 79(2): 271–295.
- Fidelus J. 2008. Rola ruchu turystycznego w przekształcaniu

- ścieżek i dróg turystycznych na obszarze Tatrzańskiego Parku Narodowego. — *Prace Geograficzne*, **120**: 19–30.
- Gorczyca E. 2000. Wpływ ruchu turystycznego na przekształcanie rzeźby wysokogórskiej na przykładzie masywu Czerwonych Wierchów i Regli Zakopiańskich (Tatry Zachodnie). — *Prace Geograficzne*, **105**: 369–389.
- Jankowski G. Piątek U. 2009. Wpływ turystyki na środowisko przyrodnicze i krajobraz kulturowy – analiza wybranych przykładów obszarów górskich. — *Problemy Ekologii Krajobrazu*, **25**: 27–28.
- Kasprzak M. 2005. Tempo degradacji powierzchni dróg i ścieżek turystycznych w Karkonoszach Wschodnich. — *Opera Corcontica*, Wydawnictwo Karkonoskiego Parku Narodowego, Správa Krkonošského národního parku, **41**: 17–30.
- Kiszka K., Majewski K., Semczuk M. 2009. Ruch turystyczny w Pienińskim Parku Narodowym. [W:] Z. Górka, J. Więclaw-Michniewska (red.), *Badania i Podróże Naukowe Krakowskich Geografów*. — *Polskie Towarzystwo Geograficzne Oddział w Krakowie*, Kraków, t. 4, ss. 129–138.
- Krusiec M. 1996. Wpływ ruchu turystycznego na przekształcanie rzeźby Tatr Zachodnich na przykładzie Doliny Chochołowskiej. — *Czasopismo Geograficzne*, **67**: 303–320.
- Majewski K. 2008. Ruch turystyczny w Pienińskim Parku Narodowym. Sprawozdanie z badań przeprowadzonych przez Studenckie Koło Naukowe Geografów Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie w Pienińskim Parku Narodowym w dniach 14–28 lipca 2008. — *Studenckie Koło Naukowe Geografów Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie*, msk. [w archiwum Pienińskiego PN].
- Mapa turystyczna 1:25 000. 2006. *Polskie i słowackie Pieniny Właściwe, Małe, Spiskie. J. Czorszyńskie*. — *Agencja Wydawnicza WiT S.C., Piwniczna Zdrój*.
- Prędko R., Winnicki T. 2006. Charakterystyka i zakres zagrożeń w piętrze wysokogórskim Bieszczadzkiego Parku Narodowego. — *Roczniki Bieszczadzkie*, **14**: 267–283.
- Sikorski M. 2009. Antropopresja i jej skutki geomorfologiczne w obrębę szlaków turystycznych w Świętokrzyskim Parku Narodowym. — *Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej*, **4(23)**: 238–245.
- Turkowiak A. 2009. Podatność lasów Wielkopolskiego Parku Narodowego na niszczenie przez turystykę. — *Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej*, **4(23)**: 281–290.
- Wałdykowski P. 2006. Wpływ dróg górskich na dynamikę procesów morfogenetycznych w rejonie Turbacza. — *Ochrona Beskidów Zachodnich*, **1**: 67–79.
- Zgorzelski M. 2005. Zagrożenia przyrody w polskich parkach narodowych. — *Prace i Studia Geograficzne*, **36**: 141–160.

SUMMARY

The paper presents a the influence of geomorphological processes on the condition of tourist trails. The area of the Pieniny is exposed to considerable pressure from tourist movement. The number of visitors is higher than the capacity of tourist trails. This can lead to degradation of road surface and cause damages to flora in the nearest surroundings. Moreover, the harmful effects of tourist pressure are trengthened by natural geomorphological processes.

Almost 70% of the study area is under protection as Polish and Slovak National Parks. The field survey was conducted on all walking trails of the Central and Small Pieniny (Fig. 1). As a part of the survey, tourist trails were inventoried and mapped in order to obtain the data of basic parameters: location, distance covered, height above sea level, width including trampled parts, depth of cutting, type of surface, resistance to degradation, inclination and exposure of slopes, density and type of flora. The field surveys were conducted in July and October 2008 and also in April and May 2009.

The largest group (33.7% of all researched ways) was composed of tourist trails, which are 1–3 m wide (Fig. 2A). They are mostly the trails running along dirt roads ways passing through gentle slopes and also ways stretched through the steep parts of the ridge. The tourist trails with the width of up to 1 m (27.4%) are located at higher elevations, while tourist trails with width between 3–5 m (27%) are situated in the valleys and lower parts of the study area. The smallest proportion (almost 12%) was formed by tourist trails, which were more than 5 m wide. They are the most popular trails and ways used intensively for logging or for agricultural purposes.

The greatest number of tourist trails (almost 57%) were damaged at a depth of up to 50 cm (Fig. 2B). Almost 1/3 of all researched ways had no incisions. However, tourist trails with incisions deeper than 1 m composed the smallest group (only 2.8%). They are the sections, which are badly exploited and devastated by tourist movement and mechanical vehicles.

One of the major negative factors determining the condition of tourist is tourist movement. It can

causes trampling of vegetation cover at a width of up to 10 m. The lack of vegetation cover strengthens the activity of gravitational and pluviogravitational processes. The use of surveyed trails for logging or agricultural purposes plays an essential role as well. Heavy motor vehicles cause “holloways” – deep anthropogenic forms, which are created by deepening soft ground and over time fall lower than the land on either side (Fig. 3).

Among all natural processes the biggest impact on tourist trails had linear rain-wash. As a result of this process various forms are created on the surface of tourist ways e.g.: deep and elongated systems of linear erosion channels, scarps and potholes, alluvial fans at paths and zones with fallen leaves and debris accumulation on slopes. Also other processes like deflation, downhill creep and solifluction were ascertained. On researched tourist trails there were definitely more erosion forms than accumulation ones.

Tourist trails with high level of environmental transformation constituted the greatest part (about 40%). Areas affected by the strongest degradation occurred in the central part of the study area: in the Three Crowns Massif, on the slopes of Golica Group; and also in the northern part of the Small Pieniny (Fig. 4). The greatest damages appeared in resting places, on ways used by vehicles and on steep trails (Phot. 1). Whereas, about $\frac{1}{3}$ of the studied tourist trails were slightly devastated. These were located ~~on~~ in Small Pieniny and in the eastern part of the Golica Group.

The tourist ways are protected against devastation by many constructions: balustrades, rails, kerbs, steps, ladders, platforms, pens, bridges and walls. However, the Polish part of the Pieniny National Park is better protected than the Slovak, where less prevention structures are observed.