

WŁODZIMIERZ MARGIELEWSKI

Zakład Ochrony Przyrody i Zasobów Naturalnych PAN, Kraków

Formy osuwiskowe pasma Jaworzyny Krynickiej w Popradzkim Parku Krajobrazowym

Rola osuwisk w przekształcaniu rzeźby Karpat. Charakterystyczną cechą rzeźby Karpat jest jej ścisły związek z osuwiskami. Natężeniu tych zjawisk sprzyja zarówno charakterystyczny układ naprzemianległych warstw piaskowców i łupków (tzw. flisz), z których zbudowane są Karpaty, jak i systemy spękań w obrębie masywów skalnych (cios). Częste naruszanie równowagi zboczy dolin przez działalność rzek powodowane jest również neotektonicznym podnoszeniem Karpat w tempie około 0,5 mm/rok (Zuchiewicz 1978). Z neotektoniką wiąże się także aktywność rzeźby karpackiej, czyli proces ciągłego „dopasowywania” rzeźby do podłoża, nadal dźwiganego tektonicznie, zbudowanego przy tym ze skał o zróżnicowanych parametrach geologicznych. Innym ważnym czynnikiem inicjującym ruchy masowe są trzęsienia ziemi z epicentrami często zlokalizowanymi na słowackim Spiszu (Bober 1984). Również klimat Karpat, charakteryzujący się dużą ilością opadów, jest czynnikiem sprzyjającym rozwojowi tych procesów.

Powierzchniowe ruchy masowe, obok splukiwania i erozji liniowej w dnach dolin rzecznych, odgrywają zasadniczą rolę w kształtowaniu stoków górskich i zboczy dolin karpackich. Osuwiska nie tylko wpływają na ich bezpośrednie modelowanie, lecz również wyznaczają dalsze kierunki erozji. W efekcie zjawiska te prowadzą do przekształceń rzeźby, przyczyniając się do powiększenia nachylenia stoków i zboczy, cofania i łagodzenia grzbietów, ich rozczłonkowania i spłaszczenia (Flis 1958, Kotarba 1986). W wyniku rozwoju tych procesów następuje ekspansja sieci dolinnej, poprzez jej rozbudowywanie i rozczłonkowanie, oraz wydłużanie liniowe dolin rzecznych w wyniku cofania ich zamknięć (lejąw źródło-

wych). Prawdopodobnie większość dolin rozcinających współcześnie stoki beskidzkie powstało na bliźnach po starych, dużych osuwiskach.

Osuwiska karpackie charakteryzują się dużą różnorodnością pod względem zarówno ich wielkości, genezy, typu, jak i wieku (Ziętara 1969). Pospolicie występujące odnawianie starych form (sukcesja ruchów) oraz różna dynamika procesów masowych powodują, że poszczególne elementy jednej, złożonej formy osuwiskowej różnią się zarówno czasem powstania, jak i typem budowy. Pospolitość występowania osuwisk w Karpatach, a co za tym idzie, wiodąca rola w przekształcaniu rzeźby tych gór, doprowadziła do wyróżnienia „osuwiskowego typu modelowania rzeźby” (Starkel 1960). I tak, typową rzeźbą osuwiskową charakteryzuje się Beskid Niski, Bieszczady, Beskid Żywiecki, Babia Góra i Beskid Sądecki.

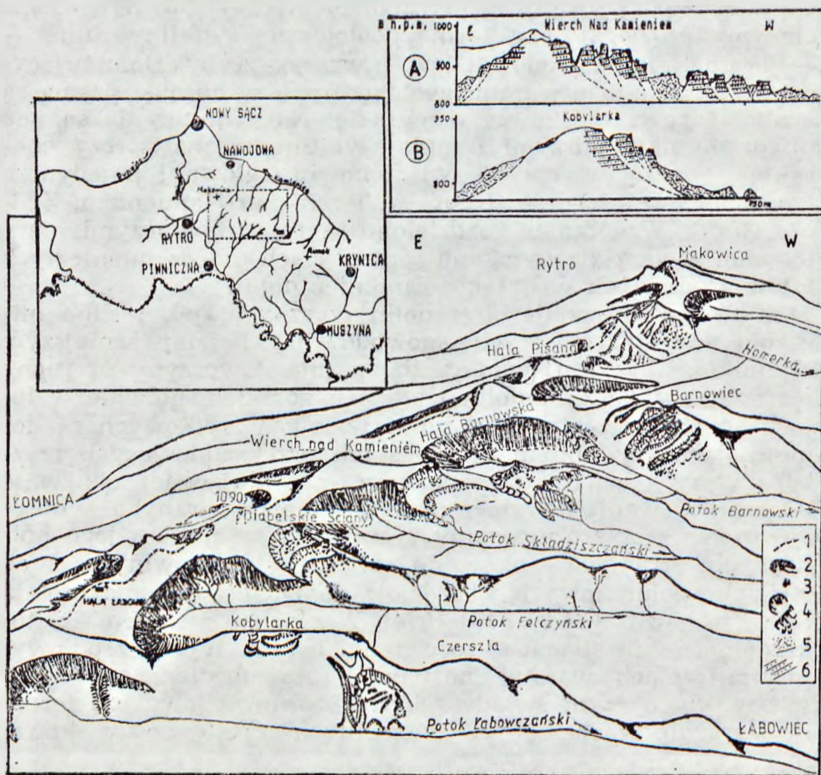
Geologiczne uwarunkowania osuwisk pasma Jaworzyny Krynickiej. Szczególnie charakterystyczne piętno wywarły osuwiska na kształt krajobrazu pasma Jaworzyny Krynickiej — wschodniego członu Beskidu Sądeckiego. W związku z faktem, iż generalnie rzeźba Beskidu Sądeckiego nie wykazuje wyraźnych związków z budową geologiczną pasma (Starkel 1969), nadal zachodzą procesy prowadzące do „dopasowania” rzeźby do podłoża. Wśród nich, obok erozji liniowej w dolinach rzecznych, dominują ruchy osuwiskowe. Obliczony dla tego terenu wskaźnik osuwiskości, wyrażający stosunek powierzchni osuwisk strukturalnych do powierzchni obszaru, na którym one występują, wynosi około 15% i znacznie przewyższa średnią dla Karpat, wynoszącą 2,89% (Bober 1984). Charakterystyczne jest tutaj również silne rozcięcie pasma rozbudowanym systemem dolin rzecznych, zaś „rozdolinienie” rzędu 1,9 km/km², sprzyja powstawaniu tego typu zjawisk (Baumgart-Kotarba 1974).

Pasma Jaworzyny Krynickiej występuje w obrębie płaszczowiny magurskiej zbudowanej tu z dwóch różniących się budową geologiczną stref: krynickiej i sądeckiej. Główny grzbiet pasma, o przebiegu NW—SE i wysokości około 1000 m n.p.m., został wypreparowany w jądrze asymetrycznej synkliny (północne jej skrzydło jest strome, południowe pologie) Runek—Łabowska Hala—Pisana Hala. Jego rzeźba jest w głównej mierze kształtowana cofającymi się lejami źródłowymi, które od południa i północy podcinają główną wierzcho-

winę pasma, będącą zarazem wododziałem. Kształt grzbietów bocznych mających charakter ostańców międzydolinnych warunkowany jest natomiast przebiegiem sieci dolin rzecznych. Nałożenie pozytywnej formy morfologicznej głównej wierzchowiny na negatywną formę geologiczną synkliny Runek— —Pisana Hala spowodował tzw. inwersję rzeźby. Dominującymi przestrzennie utworami geologicznymi w obrębie pasma są gruboławicowe piaskowce magurskie. Na tym terenie są one utworami najmłodszymi i mają wybitnie rzeźbotwórczy charakter, tworząc w obrębie wierzchowiny głównej pojedyncze twarżycowate wzgórza (Runek, Wierch nad Kamieniem, Zadnie Góry). Wzgórza te rozdzielone są tu malowniczymi przełęczami, wykształconymi na przecięciach naprzemianległych lejów źródłowych w obrębie zamknięć dolin.

Zarówno ekspansja sieci dolin rzecznych, jak i silna migracja lejów źródłowych spowodowała, iż najważniejszym czynnikiem kształtującym rzeźbę pasma Jaworzyny są ruchy masowe, na zboczach dolin i stokach górskich, głównie w lejach źródłowych. Ruchy masowe w lejach źródłowych są dominującym czynnikiem w procesach przekształcających rzeźbę wyższych partii wierzchowiny, powodując jej obniżanie i rozczłonkowanie. Przebieg procesów morfologicznych w obrębie pasma jest zróżnicowany i prowadzi w obrębie jego północnych, stromych stoków do cofania wierzchowiny, zaś na stokach południowych, bardziej połogich, do spłaszczenia (Baumgart - Kotarba 1974). W związku z faktem, iż stoki północne są strome i rozcięte głębokimi lejami źródłowymi na czołach warstw, następuje tutaj nasilenie procesów masowych, o czym świadczą liczne, różnowiekowe ich formy o wyraźnie zachowanych elementach rzeźby osuwiskowej (ryc. 1).

Charakterystyka form osuwiskowych Jaworzyny. Ogromne, powstałe w schyłkowym okresie zlodowacenia leje źródłowe, wywierające charakterystyczne piętno w rzeźbie pasma Jaworzyny, kształtowane były przede wszystkim ruchami osuwiskowymi. Powstałe wówczas osuwiska są współcześnie nieczytelne, często rozmyte lub zapelnione, zaś jedyną pozostałością po nich są niewielkie ostrogi skalne, ciągnące się aktualnie w strefie przywierzchowinowej wzdłuż górnych krawędzi lejów. Tego typu liczne wychodnie niewielkich skałek są charakterystyczne dla północnej krawędzi wierzchowiny w obramowaniu potężnych lejów źródłowych Potoków Składziszczkańskiego i Felczyńskiego, pomię-



Ryc. 1. Występowanie osuwisk w obrębie pasma Jaworzyny Krynickiej: A — przekrój przez osuwiskowe rowy rozpadlinowe na terenie uroczyska Wierch nad Kamieniem, B — przekrój przez osuwisko na zachodnim stoku Kobyłarki; 1 — szlak turystyczny czerwony, 2 — leje źródłowe, 3 — formy skałkowe, 4 — skarpy osuwisk, 5 — przemieszany materiał koluwalny, 6 — piaskowce magurskie. — Localisation of landslides on the top ridge-crest of Jaworzyna Krynicka ridge: A — cross-section over the landslides and trenches in Wierch nad Kamieniem Mountain, B — cross-section over landslide in western slope of Kobyłarka Mountain; 1 — red tourist trail, 2 — valley-head, 3 — tors, 4 — escarpes of landslides, 5 — mixed rocks of colluvial material, 6 — Magura sandstones

dzy Halą Łabowską a szczytem Wierch nad Kamieniem. Poniżej tych ostróg sporadycznie występują pojedyncze, większe formy skałkowe uformowane w ambony skalne. Są one pozostałością pakietów skalnych odkłutych pierwotnie z niszy i zrotowanych po stoku. Tego typu osobliwości skalne można spotkać w obrębie zarośniętej współcześnie Hali Krajnej w pobliżu Wierchu nad Kamieniem — w nazewnictwie ludowym występują pod mianem „Trzy Siostry” (Alexandrowicz 1978, Czarnowski 1964). Gdy cofające się leje źródłowe podcinały wierzchowinę z dwóch stron, w obrębie jej szczytu mogły zachować się pojedyncze ostańce skalne, całkowicie odsłonięte, wykształcone w postaci grzybów lub słupów skalnych. Przykładem tego typu form jest Diabelski Kamień pod Jaworzyną (Alexandrowicz 1978, Czarnowski 1964).

Wyraźne formy osuwiskowe pasma Jaworzyny są znacznie młodsze. Ich powstanie można wiązać z wilgotnym okresem atlantyckim holocenu, z okresami pesymu klimatycznego w XII wieku lub też z tzw. małą epoką lodową — XVII—XIX w. Większość z tych osuwisk występuje w strefie wyraźnego załomu grzbietów bocznych, odchodzących od wierzchowiny w obrębie jej kulminacyjnych wzniesień, takich jak Łabowska Hala, Wierch nad Kamieniem, Pisana Hala czy Zadnie Góry. Część z nich genetycznie związana jest z młodymi, niewielkimi lejami źródłowymi, występującymi na obrzeżach starych, dużych lejów.

Wspólną cechą strukturalnych osuwisk północnego skłonu pasma Jaworzyny Krynickiej jest występowanie na czołach warstw. W związku z tym kierunek osuwania mas koluwialnych jest tu generalnie niezgodny z kierunkami zalegania warstw, co powoduje, że osuwiska te mają insekwentny charakter. Charakterystyczne jest również współwystępowanie obok siebie form o różnym wieku, genezie, rzeźbie i rozmiarach.

Typową rzeźbą osuwiskową charakteryzuje się góra Kobyłarka — boczny grzbiet odchodzący od wierzchowiny w rejonie Hali Łabowskiej. Powierzchniowe ruchy masowe, wywołane zarówno erozją boczną, jak i cofającymi się lejami źródłowymi Potoku Felczyńskiego, spowodowały odsłonięcie zachodniego stoku tej góry na długości 100 m. Powstałe tutaj małowiczne ściany skalne, wysokości 15 m, wyznaczają przebieg skalistej niszy (ryc. 1 B). Powierzchnie ścian nawiązują do głównych kierunków spękań, tworząc klinokształtne ostrogi. Dwa zespoły ścian uzupełniają pojedyncze ambony

i baszta skalna. Niewielki stopień fragmentacji skałek tkwiących w niszy wskazuje na stosunkowo młody wiek formy. Śladami jęzora osuwiskowego (który został usunięty) są jedynie nieliczne, pojedyncze, tkwiące w obrębie stromego stoku bloki skalne, zaś materiał pochodzący z wietrzenia skałek gromadzi się u ich podnóża tworząc stożki usypiskowe.

W obrębie niższych partii wschodniego skłonu góry Kobyłarki, na obszarze 10 ha powstało osuwisko o budowie kolumbium, typowej dla osuwisk pakietowo-rumoszowych (ryc. 1). Wskutek erozji bocznej Potoku Łabowczańskiego nastąpiło odkłucie mas skalnych, ich transport po stoku i akumulacja w strefie przydolinnej. Zachowała się tutaj częściowo skalista nisza o amfiteatralnym przebiegu i wysokości 10 m, pod którą znajduje się wypłaszczenie podnizowe w kształcie stopni uformowanych z odspojonych pakietów skalnych. Pojedyncze pakiety tkwią również w obrębie jęzora osuwiskowego, powstałego w wyniku transportu po stoku i zrzucenia przemieszanego materiału koluwalnego. Pospolicie występujące tutaj liczne nagromadzenia bloków i rumoszu skalnego są efektem rozpadu pakietów skalnych. Powierzchnia jęzora osuwiskowego obfituje w nabrzmienia — wały koluwalne, zagłębienia bezodpływowe, zaś na jego brzegach często pojawiają się rynny osuwiskowe (rynny marginalne).

Z licznych poosuwiskowych progów skałkowych, zachowanych w obrębie pasma Jaworzyny Krynickiej, najbardziej dotychczas znane są „Diabelskie Ściany”, będące najwyższymi anbonami skalnymi w Beskidach (Czarnowski 1964). Występują one w obrębie osuwiska, powstałego na północnym skłonie wzgórza wysokości 1090 m n.p.m., pomiędzy Halą Łabowską, a Wierchem nad Kamieniem (kolejny grzbiet boczny odchodzący od wierzchowiny). W wyniku cyklicznego cofania leja źródłowego jednego z dopływów Potoku Felczyńskiego, wykształciły się tutaj trzy progi skałkowe, zgrupowane w system stopni o amfiteatralnym przebiegu (ryc. 1). Są one pozostałością po skalistych niszach osuwisk, których kolumbium zostało rozmyte i usunięte przez migrujący lej, powodujący kolejną ekspozycję coraz to niższych poziomów skalnych. „Diabelskie Ściany”, wysokości do 25 m, budują tutaj najwyższy i zarazem najstarszy poziom. Są one wysunięte w formie ostrogi i towarzyszy im kilka mniejszych bloków skalnych obramujących krawędź najwyższego (w tym zespole osuwisk) poziomu nisz. Poniżej, w lesie znajdują się kolejne dwa zespoły skałek wyznaczających krawędzie nisz młodszych osuwisk: najniższy zespół, powstały w wyniku najmłodszych ru-

chów masowych, jest najlepiej zachowany. Tworzą go wychodnie niezbyt wysokich, licznych ambon, bloków i ścian skalnych, silnie rozczłonkowanych i poszczelinionych. U podnóży form skałkowych utworzyły się usypiska rumoszu skalnego, powstałego z wietrzenia skałek. Poniżej krawędzi nisz, w obrębie stromego stoku, sporadycznie występują pojedyncze bloki-pakiety skalne będące pozostałością materiału koluwalnego.

Na południowym stoku wzgórza „1090” wykształcił się inny typ osuwisk (ryc. 1). Zachowały się tutaj dwa przecinające się systemy rowów rozpadlinowych, o sierpowym zarysie i głębokości 7–10 m, oraz powyżej nich niewielka, zapełniona współcześnie nisza nawiązująca kształtem do kierunku jednego z systemów rowów (nisza znajduje się przy czerwonym szlaku turystycznym). Lokalnie w obrębie rowów tkwią nagromadzenia bloków i rumoszu skalnego. Ten typ osuwisk pakietowo-rotacyjnych jest efektem odspojenia mas skalnych, ich wzajemnego przemieszczania i rotacji w formie zwartych pakietów, bez naruszenia ich wewnętrznej budowy. Powstają wówczas systemy stopni zbudowanych z równoległych wałów-skib, rozdzielonych rowami rozpadlinowymi.

Kolejny grzbiet boczny, odchodzący od wierzchowiny w obrębie wzgórza Wierch nad Kamieniem, również obfituje w zróżnicowane genetycznie i typologicznie formy osuwiskowe. Północne i północno-wschodnie partie wzgórza kształtują dwa osuwiska powstałe w wyniku cofania małych lejów źródłowych utworzonych przez dopływy Potoku Składziszczanski (ryc. 1). Pierwsze z osuwisk modeluje bezpośrednio podszczytową strefę wzgórza. Osuwisko to wykształciło tylko jedną niszę, zaś pozostałością po niej są trzy duże ambony skalne (wys. do 7 m), o zwietrzalej powierzchni, oraz wiele niewielkich wychodni skalnych, kontynuujących się w kierunku starych form osuwiskowych Hali Krajnej. W pobliżu ambon skalnych znajduje się niewielka jaskinia dylatacyjna głębokości 4 m (C z a r n o w s k i 1964).

Druga z form osuwiskowych obcina wysunięty północny skłon Wierchu nad Kamieniem, zaś przebieg nisz wyznaczają dwa stopnie skalne. Wyższy, starszy stopień o liniowym przebiegu EW, obramowany jest na długości 100 m niezbyt wysokimi (do 4 m), bardzo licznymi ambonami, płytami i blokami skalnymi. Poniżej wyższego stopnia wykształcił się młodszy zbudowany z wielu amfiteatralnych nisz o ziemnych skarpach, porozdzielanych „twardzielcowymi” ostrogami skalnymi — ambonami o wysokości do 10 m. Nisze te są efektem

powstawania potomnych, rozgałęzionych systemów małych lejów źródłowych.

Pomiędzy obydwooma stopniami osuwiskowymi tkwi kilka pojedynczych bloków skalnych, które odklute z wyższej niszy zjechały po stromym stoku. U podnóży poszczególnych skałek, powstały z ich rozpadu rumosz gromadzi się w formie charakterystycznych stożków usypiskowych. W pobliżu tych form, na północno-zachodnim skłonie wzgórza, na powierzchni 20 ha, powstało jedno z najbardziej interesujących osuwisk pakietowo-rotacyjnych, o uroczyskowym charakterze (ryc. 1 A). Jest ono efektem naruszania równowagi zbocza przez Potok Barnowski. Powstała tutaj dwustopniowa nisza skalna, wys. 10 m, zaś ponad nią uformował się system skalnych szczelin rozprężeniowych, głębokości 3—4 m. Poniżej niszy poprzesuwane pakiety utworzyły system 4 skib rozdzielonych rowami rozpadlinowymi, głębokości 4—25 m. Niektóre z rowów mają pionowe ściany skalne, z licznymi szczelinami dylatacyjnymi. Poniżej ostatniego z pakietów występują liczne blokowiska i głazowiska, odosobnione formy skałkowe, nabrzemia i wały koluwalne oraz rynny erozyjne. Charakterystyczną cechą tego osuwiska jest występowanie znacznej liczby małowniczych ambon skalnych, które odspoiły się z niszy głównej, bądź tkwią w obrębie ścian rowów rozpadlinowych.

Po przeciwnej stronie zbocza doliny Potoku Barnowskiego, w obrębie północno-wschodniego skłonu Góry Sokołowskiej (kolejny grzbiet boczny wierzchowy), powstało podobne uroczysko (ryc. 1). Taką urozmaiconą rzeźbą powierzchni charakteryzuje się rezerwat ścisły „Barnowiec” (Alexandrowicz 1989, Czarnowski 1964). W wyniku masowych ruchów, zainicjowanych erozją boczną Potoku Barnowskiego, na powierzchni 15 ha wykształcił się tutaj system 4 skib, rozdzielonych rowami rozpadlinowymi głębokości do 10 m. Ściany rowów są zapełnione, często natomiast występują lokalne wychodne małowniczych ambon skalnych. U wylotów rowów rozpadlinowych wykształcił się system niewielkich lejów źródłowych, powstałych w wyniku odprowadzania wody szczelinami wzdłuż rowów. Najniższy pakiet skalny tego osuwiska pakietowo-rotacyjnego rozsypał się, tworząc niewielki jeźor koluwalny. W pobliżu uroczyska Barnowiec powstało osuwisko pakietowo-rumoszowe o powierzchni 5 ha, również zainicjowane erozyjną działalnością Potoku Barnowskiego. Wykształciła się tu dobrze zachowana amfiteatralna, skalista nisza, wypłaszczenie podnizowe (w formie

zagłębienia) wypełnione rumoszem skalnym oraz kilka wydłużonych wałów tworzących jezor osuwiskowy (ryc. 1).

Pomiędzy Hałą Pisaną a Zadnimi Górami, w obrębie lokalnego wzgórza, powstało osuwisko złożone (ryc. 1). Jego górne partie, kształtujące bezpośrednio wierzchowinę, tworzy osuwisko pakietowo-rotacyjne, utworzone z systemu skib rozdzielonych płytkimi rowami rozpadlinowymi. Główny rów rozpadlinowy, którego dnem przebiega tutaj czerwony szlak turystyczny, ma głębokość 7 m i długość 50 m, poniżej, w północnym skłonie wzgórza, znajduje się kolejny rów z potocznymi, małymi rowami „zawieszonymi”, zaś w kierunku E, skarpa o wysokości 10 m, z niewielką rozpadliną u podnóża. Poniżej tego systemu skib powstała młodsza forma pakietowo-rumoszowa. Występuje tutaj nisza w formie ściany skalnej długości 70 m i wysokości 25 m, charakteryzująca się liniowym przebiegiem, który warunkowany jest zapewne systemem spękań. Wąskie wypłaszczenie podniszowe zasypane jest stózkami wysypiskowymi z materiału skalnego, odpadającego ze ściany skalnej. U podnóża ściany, na obszarze 10 ha, uformował się jezor osuwiskowy o urozmaiconej powierzchni, częściowo rozcinany jednym z dopływów Potoku Złotniańskiego. W koluwium występują pojedyncze pakiety skalne.

Wpływ osuwisk na przekształcanie krajobrazu i siedlisk leśnych. Górskie osuwiska, będące efektem naturalnych procesów destrukcyjnych, są zjawiskiem groźnym, zważywszy na ich niekiedy ogromny zasięg. W efekcie ich działalności zniszczeniu ulegają duże połacie lasów, pól uprawnych, zostaje przemodelowana sieć rzeczna. Z jednej strony zjawiska te stają się niebezpieczne, gdy procesem osuwania objęte są stoki z zabudowaniami, drogami, liniami kolejowymi i elektrycznymi (Ziętara 1969). Poza tym procesy te są trudne do opanowania, zważywszy na ich częstą odnawialność oraz na fakt, iż prognozowanie występowania, zasięgu i czasu zachodzenia tych zjawisk rzadko jest możliwe. Z drugiej jednakże strony, powierzchniowe ruchy masowe poprzez swoją działalność morfologiczną przyczyniają się do urozmaicenia krajobrazu górskiego. W efekcie ich działalności powstają malownicze formy skałkowe i ich zgrupowania, rumowiska skalne, rowy rozpadlinowe, przełęczce oraz podwójne grzbiety (Alexandrowicz 1978, Alexandrowicz, Alexandrowicz 1988, Flis 1958). W wyniku zatamowania potoków przez jezor osuwiskowy po-

wstają malownicze jeziora zaporowe. Inny typ jezior może powstać również przez wypełnienie wodą poosuwiskowych zagłębień bezodpływowych. W Beskidzie Sądeckim reprezentowany jest on przez staw Czarna Młaka koło Powroźnika oraz zastoisko w rezerwacie „Baniska” w paśmie Radziejowej.

Duża niedostępność obszarów o rzeźbie osuwiskowej powoduje, iż drzewostany porastające te tereny, nie będąc objęte planową gospodarką leśną, zachowują swój pierwotny, puszczański charakter. Charakteryzują się one dużym zróżnicowaniem wiekowym drzew i występowaniem niekiedy bardzo starych okazów o oryginalnych, tzw. krzywulcowych formach (Leśniak, Sikorska 1987), powstałych w efekcie ruchów podłoża. Malownicze uroczyska leśne ze względu na urozmaiconą rzeźbę bywają często naturalnym schronieniem zwierząt (refugium), nierzadko obfitym w wodę. Przemieszczenie mas skalnych i zwietrzelinowych powoduje zaburzenie stosunków wodnych i glebowych, co prowadzi do powstania w obrębie osuwisk nisz ekologicznych, zasiedlanych przez roślinność odmienną składem od otoczenia (Bednarz 1983). W wyniku zubożenia lub degradacji gleb następuje zastępowanie roślinności żyznych siedlisk gatunkami siedlisk ubogich lub wilgotnych. I tak w obrębie osuwisk Jaworzyny Krynickiej pojawia się zespół jaworzynki górskiej *Phyllitido-Acereum*, preferujący ubogie siedliska naskalne i rumoszowe. Zespół ten opisywany z rezerwatu „Barnowiec” (Alexandrowicz 1989) zasiedla również osuwiska pod górą Kobylarką, pod Halą Pisaną. Również zespół żyznej buczyny karpackiej *Dentario glandulosae-Fagetum* zastępowany jest zespołem kwaśnej buczyny karpackiej *Luzulo nemorosae-Fagetum*, będącym wskaźnikiem degradacji środowiska leśnego (Leśniak, Sikorska 1987). Sukcesja roślinna w powiązaniu z procesem zablźniania osuwisk powoduje często piętrowy rozkład zespołów roślinnych. Górne, często skaliste partie form z najsilniej zdegradowanym siedliskiem porasta zespół jaworzynki górskiej lub kwaśnej buczyny karpackiej, zaś na dolne partie koluwium, z czasem łatwiej odbudowujące stosunki żywieniowe, wkracza żyzna buczyna karpacka. Taki układ zespołów roślinnych typowy jest dla większości opisywanych osuwisk pasma Jaworzyny. Dalsze zablźnianie się form i związana z tym regulacja stosunków żywieniowych i hydrogeologicznych prowadzi w efekcie do wymiany zespołów roślinnych i likwidacji niszy ekologicznej. Zjawisko to można obserwować w obrębie starego osuwiska w rezerwacie „Łabowiec” (Staszkiewicz 1972). Lokalnie w obrębie

uroczysk w rezerwacie „Barnowiec”, pod wzgórzem Wierch nad Kamieniem oraz pod górą Kobylarką pojawia się roślinność wilgociolubna.

Problem ochrony górskich osuwisk. Ochrona osuwisk w obrębie Karpat fliszowych ma podwójny aspekt, gdyż cenne i godne zachowania są zarówno osobliwości przyrody nieożywionej, będące bezpośrednim efektem ruchów masowych (formy skalne, nisze, rowy rozpadlinowe, koluwium o urozmaiconej rzeźbie), jak i unikalne elementy zbiorowiska leśnego, mające często pierwotny, puszczański charakter. Zważywszy na ogromną rolę osuwisk w kształtowaniu krajobrazu i siedlisk roślinnych, problem ochrony tych form jest nadal nie doceniany. Dotychczas na obszarze polskich Karpat utworzono 6 rezerwatów przyrody, w których chronione są formy osuwiskowe, przy czym jest to ochrona pośrednia, gdyż jej przedmiotem są formy skałkowe („Kornuty”, „Luboń Wielki”), poosuwiskowe jeziora zaporowe („Zwieszło”, „Sine Wiry”) lub fragmenty puszczy karpackiej w obrębie uroczysk („Barnowiec”, „Baniska”) (Alexandrowicz 1989). W innych 19 rezerwach elementy rzeźby osuwiskowej chronione są z racji tego, że znajdują się na obszarach rezerwatów leśnych. Poza tymi obiektami problem ochrony stref osuwiskowych związany jest z zabezpieczeniem zarówno przed niszczeniem ich unikalnej szaty roślinnej w trakcie zrębów, jak i przed dewastacją form morfologicznych podczas budowy dróg stokowych i zrywkowych.

Opisywane osuwiska Jaworzyny Krynickiej znajdującej się w obrębie Popradzkiego Parku Krajobrazowego, dotychczas chronione są jedynie w rezerwach „Barnowiec” i „Łabowiec” oraz w formie pomnika przyrody w rejonie wzgórza Wierch nad Kamieniem. Aktualnie projektowane jest utworzenie wielkoobszarowego rezerwatu przyrody, o powierzchni 1400 ha, na obszarze pomiędzy Barnowcem i Uhryniem. Pozwoli to na objęcie ochroną większości z analizowanych osuwisk. Poza rezerwatem znajdzie się jedynie forma z rowami rozpadlinowymi i skalistą niszą w pobliżu Hali Pisanej. Analizowane osuwiska, ze względu na ich unikalne walory krajobrazowe i przyrodnicze, są obiektami nie tylko godnymi ochrony, ale również szerokiego rozpowszechnienia edukacyjnego. Tworzą one obszary o typowych rysach rzeźby górskiej, charakteryzują się dużą czytelnością oraz różnorodnością budowy i genezy. Ze względu na ich ogólną dostępność, związaną z faktem występowania tych osuwisk w pobliżu główne-

go beskidzkiego szlaku turystycznego, oraz znaczne zagęszczenie (na odcinku długości 6 km znajduje się 11 różnorodnych form) istotna jest również ich rola krajoznawcza i dydaktyczna.

SUMMARY

Landslide forms of the Jaworzyna Krynicka ridge in Popradzki Park Krajobrazowy (Landscape Park of Poprad)

In the modelling process of the Jaworzyna Krynicka ridge, mass movements play an important role. Particularly, these events are very strong in withdrawing valley-head areas, which model the main ridge-crest of Jaworzyna from two sides. All landslides, which are localised on the northern slopes of the Jaworzyna ridge were created in the head layers of flysch and they have an insequent character (landslide moves develop against the geological position of rocks). The most numerous of landslides group settled in breaks delimiting the ridge-crest and valley-head (fig. 1). For example: western slope, and the top of Kobylarka Mountain (near Łabowska Hala) there are rock walls, which were modelled by a very big landslide (fig. 1B). Eastern slopes of Kobylarka Mountain were modelled by classic compact-debris landslide with rock niches.

On the neighbouring break of lateral ridge-crest (Mountain between Felczyński Stream, and Składziszczański Stream) in Felczyński valley-head, mass movement exhibited three rock-crest steps — in the highest part they are famous as "Devils Walls" (25 m high). On break zone of next lateral ridge (near Wierch nad Kamieniem Mountain), there are three landslides, which were modelled two head-valleys of Składziszczański Stream and Barnowski Stream. There are two landslides with rock-crest steps (in the N and NE part of slopes), and a very big compact-rotation landslide with crack trenches and caves (in NW part of slope) (fig. 1A). Similar trenches exist in the Nature Reserve "Barnowiec", under Sokolowska Mountain (next lateral ridge over the Barnowski Stream valley), and in the vicinity of these trenches there are two big landslides with rock niches (a compact-debris kind of landslides). Ridge trenches come into being also on the top of the main ridge crest of Jaworzyna Krynicka. They are localised in Zadnie Góry Mountain, Jaworzyna Mountain (double ridge), and in the area between Jaworzyna and Pisana Hala.

All of the analysed landslides of Jaworzyna Krynicka ridge are localised near the tourist trail, and they have very important didactic role: they show the processes of transformation of the mountain

relief. Landslides formed unique landscape forms, rock walls, tors (group or single) ridge-trench top, double ridge. In these areas transformed by mass movement there occur the refugium for animals (particularly in the areas with a rich relief), and ecological niches, connected with strong changes of soil and hydrological conditions. These places particularly deserve to be protected.

Translated by the author.

PISMIENICTWO

Alexandrowicz Z. 1978. *Skalki piaskowcowe zachodnich Karpat fliszowych*. Prace Geol. Kom. Nauk. Geol. PAN, 113.

Alexandrowicz Z. (red.) 1989. *Ochrona przyrody i krajobrazu Karpat polskich*. Studia Naturae B, 33.

Alexandrowicz S. W., Alexandrowicz Z. 1983. *Ridge-top trenches in the Polish Outer Carpathians*. Ann. Soc. Geol. Polon. 58: 207—228.

Baumgart-Kotarba M. 1974. *Rozwój grzbietów górskich w Karpatach fliszowych*. Prace Geogr. IG PAN, 106.

Bednarz S. 1983. *Rola procesów osuwiskowych w kształtowaniu zabytków przyrody nieożywionej i ożywionej w Beskidach*. Chronimy Przyr. Ojcz. 6: 92—96.

Bober L. 1984. *Rejony osuwiskowe w polskich Karpatach i ich związek z budową geologiczną regionu*. Biul. IG 340: 115—158.

Czarnowski A. 1964. *Skąły Beskidu Sądeckiego*. Wierchy 33, 71: 77—88.

Flis J. 1958. *Formy terenu wywołane grawitacyjnymi ruchami mas skalnych w Sądecczyźnie*. Rocznik Nauk.-Dydakt. WSP w Krakowie, Geografia 8: 35—53.

Kotarba A. 1986. *Rola osuwisk w modelowaniu rzeźby beskidzkiej i pogórskiej*. Przegl. Geogr. 58, 1—2: 119—128.

Leśniak S., Sikorska E. 1987. *Projekt leśnego rezerwatu ścisłego pod Jaworzyną Krynicką*. Ochr. Przyr. 45: 59—77.

Starkel L. 1960. *Rozwój rzeźby Karpat polskich w holocenie*. Prace Geogr. IG PAN, 22.

Starkel L. 1969. *Odbicie struktury geologicznej w rzeźbie polskich Karpat fliszowych*. Studia Geomorph. Carp.-Balc. 3: 61—71.

Staszkiwicz J. 1972. *Dolnoregłowe rezerwaty leśne Beskidu Sądeckiego*. Ochr. Przyr. 37: 233—262.

Ziętara T. 1969. *W sprawie klasyfikacji osuwisk w Beskidach Zachodnich*. Studia Geomorph. Carp.-Balc. 3: 113—132.

Zuchiewicz W. 1978. *Czwartorzędowe ruchy tektoniczne, a rzeźba przelomu Dunajca przez Beskid Sądecki*. Rocznik PTG 48, 3—4: 517—531.