

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE - SKŁODOWSKA
LUBLIN—POLONIA

VOL. XVII, 5

SECTIO B

1962

Z Zakładu Geografii Fizycznej UMCS
Kierownik: prof. dr Adam Malicki

Stacja Naukowa w Równi, pow. Ustrzyki Dolne
Doniesienie Nr. 5.

Kazimierz PEKALA

Osuwiska okolic Birczy i ich rola w kształtowaniu stoku

Оползни окрестностей г. Бирчи и их роль в формировании склона

**Éboulements aux environs de Bircza et leur rôle dans la formation
de la pente**

WSTĘP

W r. 1907 po długotrwałych opadach wiosennych powstało potężne osuwisko w pobliżu wsi Duszatyn. Swoją wielkością i skutkami morfologicznymi zwróciło uwagę polskich badaczy. Zostało ono opisane przez R. Zuberę i J. Blautha w r. 1907 (20). Jest to pierwsza praca w języku polskim dotycząca osuwisk.

Od tego czasu zaczęto się bardziej interesować procesami osuwiskowymi, lecz obserwacje były sporadyczne i dotyczyły tych obszarów Karpat, gdzie zjawiska te przybierały znaczne nasilenie. Ukazywały się kolejno prace: W. Łozińskiego (6), L. Sawickiego (9), W. Schramma (10).

Lata trzydzieste naszego stulecia przynoszą szereg opracowań o charakterze opisowym i metodycznym. W okresie tym osuwiskami na terenie Karpat i Podkarpacia zajmował się głównie H. Teisseyre (14, 15, 16, 17) B. Świderski (13) i K. Stecki (12). Badacze ci wyjaśniają przyczyny i mechanizm procesów osuwiskowych.

Ponowny okres zainteresowania osuwiskami przypada na lata powojenne. Publikacje z tego okresu zawierają bogaty materiał dotyczący szeregu nowych szczegółów związanych z genezą, mechanizmem powstawania, dynamiką procesów i znaczeniem gospodarczym osuwisk.

Opracowanie geologiczne obszaru Pogórza Dynowskiego (5) wykonane przez J. W d o w i a r z a (18) jeszcze w latach przedwojennych, wydane zostało po wojnie w r. 1948. Na opracowanym przez siebie terenie J. W d o w i a r z miał niekiedy znaczne trudności w dokładnym przeprowadzeniu granic pomiędzy poszczególnymi seriami skał, budującymi okolice Krzywczy. Liczne osuwiska i złaziska istniejące w tym terenie zakrywały materiałami luźnymi skały podłoża, toteż słusznie J. W d o w i a r z wyznaczył na mapie wszystkie owe formy. Były one przedmiotem badań ze strony autora (8), który pragnął stwierdzić, jak wielkie zmiany w obrębie form osuwiskowych zaszły na tym terenie w okresie dzielącym kartowanie J. W d o w i a r z a od badań własnych.

Teren przyległy od południa do okolic Krzywczy posiada podobne warunki do tworzenia się osuwisk mimo to zdjęcie „Atlasu Geologicznego Galicji” wykonane przez T. Wiśniewskiego (19), zarówno mapa jak i tekst — ich nie uwzględnia. Jedynie S. Gucik i J. Morgiel (4) przy opracowaniu mikrofauny z warstw krośnieńskich w Leszczawie Górnej zaznaczyli na szkicu fragment osuwiska, które rozwinęło się na SW zboczu Kiczarki. Okoliczności te zachęcały do podjęcia badań nad osuwiskami okolic Birczy.

Okolice Birczy charakteryzują równoległy układ łęków i siodła, których kierunek w części południowo-wschodniej obszaru jest niemal południkowy. Na szerokości Birczy skręcają ku północo-zachodowi. Te jednostki tektoniczne pod względem wykształcenia litologicznego nie wykazują dużej różnorodności.

Skałami budującymi ten teren są cienko i grubo-ławicowe piaskowce serii inoceramowej, posiadające charakter skorupowy lub marglisty i silnie popękane. Bywają one przeławicowane wkładkami łupków silnie wapnistych (19). W południowo-zachodniej części badanego obszaru występują skorupowe i płytowe piaskowce krośnieńskie, wśród których spotkać można wkładki bentonitów i tufów (4). Znaczne partie zajmują pstre łupki eoceńskie, silnie pęczniejące w stanie wilgotnym, piaskowce hieroglifowe, serie mało odpornych na wietrzenie łupków menilitowych oraz rogowce.

W czasie formowania się struktur fałdowych, utwory eoceńskie zostały wyciśnięte i tworzą wąskie smugi ciągnące się równoległe do warstw kredowych. Po ścięciu pierwotnej powierzchni struktur, skały te odsłaniają się na powierzchni w różnych częściach form morfologicznych — od wierzchowiny poprzez stok do den dolinnych.

Przeważającym kierunkiem upadów jest północno-wschód i południowo-zachód. Średnie wartości kątowe upadów warstw skalnych kształtują się w granicach 30—70°.

Na wschód od Birczy antykliny mające charakter skib tworzą mniej lub bardziej wyraźne grzbiety, zaś w części południowo-zachodniej zaznacza się inwersja rzeźby.

Doliny rzek głównych są z reguły subsekwentne i w stosunku do siebie mają przebieg równoległy. Odległości między większymi dolinami wynoszą 2—4,5 km. Dolina Stupnicy między Birczą Starą, a Birczą oraz dolina potoku przepływającego przez Korzeniec mają charakter przełomowy. U spływu Stupnicy i potoku Korzenieckiego w okolicy Birczy i Starej Birczy istnieje rodzaj niecki morfologicznej. Krótkie doliny mające kierunek zbliżony do równoleżnikowego, dążą do rozcięcia podłużnych grzbietów na poszczególne fragmenty. Największe zaawansowanie procesów występuje w strefie wododziałowej między dorzeczami Stupnicy, Wiaru i Olszanki.

Nachylenie zboczy dolin jest różne i waha się w granicach 20—40°. Przeważają nachylenia 20—35°. Zjawiskiem częstym jest asymetria zboczy uwarunkowana subsekwencją dolin. Zbocze łagodne przeważnie jest ześlizgowym i jego nachylenie wykazuje zgodność z upadem warstw.

W obszarach wododziałowych duże powierzchnie zajmują zrównania górnomioceni i dolnoplioceni. Na stokach wyraźnie zarysowuje się poziom 325—350 m n.p.m. Zachowały się fragmenty teras 25 i 12 m wysokości względnej. Znaczną część dna doliny zajmują terasy o wysokościach 6—8 m i 1—2 m. Pokrywy akumulacyjnych teras rzecznych w pobliżu stoku przykryte są materiałem zboczowym. Miąższość całej serii tych pokryw dochodzi do 7 m.

Skały podłoża posiadają lepszycze wapienne lub ilaste, rzadziej krzemionkowe i charakteryzują się silnymi spękaniami. Są one bardzo podatne na wietrzenie, które zwłaszcza w okresach klimatów peryglacialnych było niezwykle intensywne. Materiał powstały z rozdrobnienia skał podłoża był przemieszczany i osadzany wzdłuż stoków głównie na ich spłaszczeniach. W wyniku tych procesów utworzył się na zboczach gruby płaszcz pokryw gliniasto-gruzowych. Współcześnie działające procesy erozji i denudacji niszczą te pokrywy w górnych partiach stoków, zaś w dolnych — nadbudowują.

Wody opadowe lub roztopowe wsiąkają w głąb glin zwietrzelinowych, leżących na kontakcie ze skałą macierzystą, niekiedy z wkładkami łupków ilastych. Głębokość przenikania wód jest niewielka. Silniej wsiąkają wody jedynie w podłożu piaskowcowe i skały wapienne. Wody te wydostają się na powierzchnię w licznych młakach oraz w źródłach stałych i okresowych. Wody wydostające się na powierzchnię w postaci młak pochodzą głównie z pokryw, natomiast źródła stałe i dość silne towarzyszą wychodniom piaskowców.

Źródła najsilniejsze dają początek potokom, które w odcinkach gór-

nych posiadają doliny o V-kształtnym profilu poprzecznym. Doliny te bardzo intensywnie rozcinają zbocza. Zależnie od rodzaju skał podłoża i grubości utworów pokrywowych młode rozcięcia erozyjne na zboczach osiągają głębokości od 12 do 25 m.

Duże nachylenie zboczy, intensywne spękanie skał podłoża, naprzemianległy układ serii przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych, dość mięszy płaszcz utworów pokrywających oraz silne rozcięcie erozyjne terenu sprzyja rozwojowi procesów osuwiskowych i złaziskowych odgrywających dużą rolę w modelacji stoku.

Osuwiskiem jest forma morfologiczna powstała w wyniku procesów grawitacyjnego przemieszczenia po stoku materiału skalnego podłoża wraz ze zwietrzeliną. Każda forma osuwiskowa składa się z obszaru odkłucia — niszy osuwiskowej i obszaru złożenia — języka osuwiskowego. W przypadku, gdy materiał podlegający procesom jest przemieszczony w krótkim czasie na dużą odległość, żłobi on w podłożu rynnę zwaną szyjką lub drogą osuwiskową.

Jeżeli powolnym przemieszczeniem wzdłuż stoków podlegają tylko utwory pokrywowe, zalegające na podłożu ilastym, to procesy i dzięki nim powstałe formy morfologiczne są złaziskami.

Procesy złaziskowe często występują w parze z osuwiskowymi. Zwykle działają one w końcowej fazie rozwoju form osuwiskowych i prowadzą do wyrównania ich powierzchni.

ROZMIESZCZENIE ORAZ OPIS OSUWISK I ZŁAZISK

Rzut oka na załączoną mapkę (ryc. 9) pozwala stwierdzić, że osuwiska i złaziska występują pojedynczo na całym obszarze objętym badaniami. Osuwiska te układają się jednak w pewne strefy o kierunku zbliżonym do SE—NW, czyli ich rozmieszczenie pozostaje w związku z budową podłoża geologicznego, jego tektoniką i litologią. Osuwiska uformowały się głównie w obrębie utworów eoceńskich, lecz występują też na podłożu skał wieku kredowego. Są to przeważnie formy konsekwentne. Zgrupowania osuwisk występują w trzech obszarach mieszczących się między miejscowościami: Sufczyzna — Huta Brzuska, Nowa Wieś — Bircza Stara — Rudawka, Leszczawa — Reberce — Leszczawa Górna.

Złaziska zalegają na zboczach o dostatecznie mięszym płaszczu zwietrzeliny, lecz nie wykazują dużego związku ze stosunkami tektonicznymi podłoża. Większe ich zagęszczenie występuje w najbliższej okolicy Birczy i Woli Korzenieckiej.

Osuwiska dolinne (według terminologii Sawickiego (9) stanowią prawie połowę ogólnej ilości tych form na badanym obszarze. W okolicy Birczy zaobserwowano 31 osuwisk dolinnych, które zajmują

łączną powierzchnię 0,9 km². Skupiają się w okolicy Rudawki, Huty Brzuskiej i na północ od Birczy.

Kształt osuwisk tego typu jest wydłużony. Długość poszczególnych form waha się w szerokich granicach: od 90 do 650 m, różne też są ich powierzchnie: od 0,25 do 7 ha (Huta Brzuska). Osuwiska dolinne posiadają jedną (Nowa Wieś, Reberce, Malawa), dwie (Bircza, Leszczawa Górna, Rudawka, Huta Brzuska) lub trzy (Rudawka) — nisze. Nisze osuwiskowe są przeważnie owalne o maksymalnej głębokości do 30 m (Huta Brzuska) i bardzo różnym nachyleniu ścian (25—60°). Dna nisz bywają płaskie, jak np. w Rudawce i Krępaku, lub pagórkowate z licznymi zabłębieniami bezodpływowymi. Czasami rozcięte są do głębokości 2,5 m przez potoki biorące tu swój początek.



Ryc. 1. Rudawka. Czoło języka osuwiskowego, wypełniającego dolinę Rudawka. Front de la moraine d'éboulement remplissant la vallée

Małe formy osuwiskowe spotyka się też w basenach źródłowych. Nisze osuwiskowe tej kategorii mają średnice od 30 do 100 m. W ścianie tylnej, która jest w większości wypadków bardzo stroma, odsłaniają się skały podłoża, stanowiące strefy wodonośne. Język takiego osuwiska wypełnia dno dolinki osiągając długość 130 m. Języki zwykle bywają w szybkim czasie rozcięte przez wody spływające.

Osuwiska dolinne, osiągające duże rozmiary, reprezentują stadium daleko zaawansowanych procesów rozwoju. Obszarem alimentacyjnym są głębokie nisze osuwiskowe, utworzone w przepuszczalnych skałach podłoża, zalegających w utworach ilastych. Osuwający się materiał skalny wykorzystuje w czasie przemieszczeń łożysko dolinne i tworzy w nim długi język osuwiska. Powierzchnie takich języków są zwykle nierówne, usiane wałami, nabrzmieniami, wklęsłościami. Języki osuwiskowe opadają schodkowato, a ich profile poprzeczne są wypukłe (ryc. 1).



Ryc. 2. Huta Brzuska. Sosna rosnąca na ścianie tylnej osuwiska
Huta Brzuska. Pin qui pousse sur la paroi postérieure de l'éboulement

W przypadku osuwisk świeżych (Rudawka, Huta Brzuska) czoła stopni i wałów pocięte są szczelinami o głębokości 0,2—0,7 m. Profil podłużny starych form osuwiskowych jest silnie przeobrażony przez wtórne procesy natury osuwiskowej („Olsza” na N od Reberców) i złaziskowej (Sufczyzna) oraz przez procesy ablacji. Na ścianach tylnych (nach. 20—30°) występują liczne obrywy posiadające 20 do 50 m szerokości.

Osuwiska dolinne, rozwijające się w osiach V-kształtnych dolin, zmieniają ich profil poprzeczny. Dna tych dolin stają się szerokie, nierówne, często wypukłe, a ich odcinki górne zamknięte są stromymi ścianami.

Spośród osuwisk dolinnych zasługuje na uwagę forma znajdująca się w Hucie Brzuskiej na północnym zboczu Tokarni (438 m n.p.m.). Powierzchnia tego osuwiska wynosi około 6,5 ha, a całość składa się z dwu nisz, szyjki (drogi) i języka osuwiskowego. Krawędzie nisz osuwiskowych znajdują się na wysokości 310 m n.p.m. Na podstawie stopnia przeobrażenia i wzajemnego ułożenia materiału osuwiskowego należy przypuszczać, że nisza południowa (130 m szerokości) jest starsza. Jej ściany tylne mają 20 m wysokości, a nachylenie wynosi 20—35°. Na ścianach niszy zalega gruby płaszcz zwietrzliny i rosną buki oraz sosny o pniach prostych. Dno niszy jest płaskie i suche. Nisza północna (100 m szerokości) posiada ściany strome (30—70°) z odsłoniętymi skałami podłoża. Są to gruboławicowe piaskowce wapniste, silnie spękane z dużą domieszką łyszczyków oraz wkładkami łupków. Piaskowce te stanowią strefę wód gruntowych, które wydostają się na powierzchnię w postaci źródełka i wsiąkają następnie w rumosz skalny, wymieszany z glinami w dnie niszy. Wśród krzewów rosnących na ścianie tylnej istnieje



Ryc. 3. Bircza Stara. Osunięcie czołowej partii języka osuwiskowego w wyniku podcinania przez Stupnicę

Bircza Stara. Éboulement de la partie frontale de la coulée de boue en résultat du sapement par Stupnica



Ryc. 4. „Tokarnia” w pobliżu Huty Brzuskiej. Spełnienie glin w strefie wsięku
wód gruntowych

„Tokarnia” près du village Huta Brzuska. Creep des argiles dans la zone
du suintement des eaux souterraines

pojedyncza sosna, licząca ponad 150 lat, o charakterystycznym wygiętym pniu (ryc. 2). Jej pozycja świadczy o powolnych, lecz stałych procesach zachodzących już po utworzeniu się niszy. Materiał pochodzący z niszy północnej ułożył się w kształcie nieregularnego wachlarza, zalegającego na języku niszy południowej. Opisane nisze i ich nakładające się na siebie języki są dowodem dwu faz procesów osuwiskowych. W pierwszej fazie ruchu i formowania się osuwiska procesy zachodziły gwałtownie. Świadczy o tym rynna osuwiskowa, obecnie już silnie przekształcona.

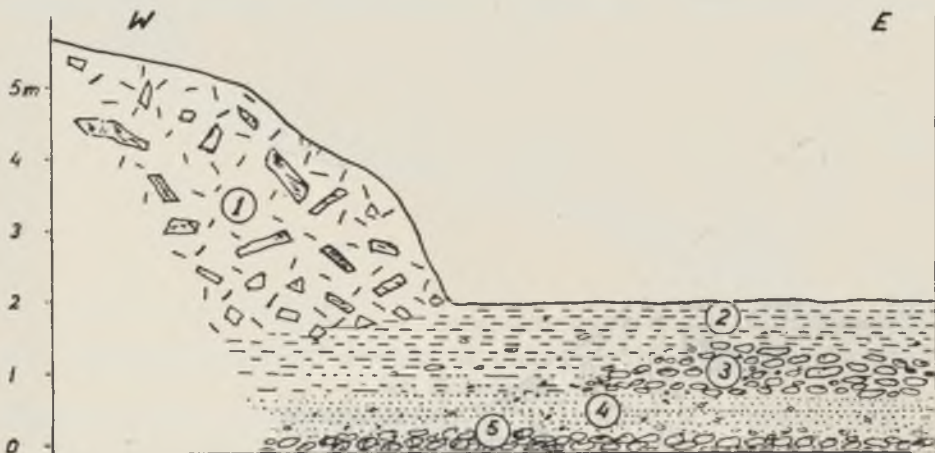
Profil podłużny języka osuwiskowego jest wyrównany przez rozwijające się w jego materiale procesy złączkowe. Język uchodzi do dolinki głównej pod kątem prostym, a płynący tam potok niszczy stopniowo czoło języka.

Osuwiska z boczowe stanowią najliczniejszą grupę. Trzydzieści sześć osuwisk zajmuje powierzchnię około 2 km². Ich rozmieszczenie, wielkość, kształt jak i stopień rozwoju wykazują dużą

zmiennosc. Osuwiska tego typu najliczniej występują w dorzeczu Stupnicy. Wytworzyły się na zboczach Stupnicy i jej dopływów, na obszarze między Rudawką, Birczą Starą, Wolą Korzeniecką a Sufczyną. Poza tym widnieją one na zboczach Kiczarki, między Leszczawą Dolną a dawnym przysiółkiem Reberce oraz w dorzeczu Wiaru w okolicy Krajnej, Trójcy i Łomnej.

Wymiary poszczególnych osuwisk są różne i dochodzą do 560 m długości (Nowa Wieś — lewe zbocze doliny Stupnicy). Większość z nich charakteryzuje się długością mniejszą od szerokości. Zwykle szerokość przekracza dwukrotnie wymiary długości i osiąga wartość około 1 km (Nowa Wieś, Kiczarka). Osuwiska w Birczy Starej, na prawym zboczu doliny Stupnicy i w Sufczynie, charakteryzują się długością większą od szerokości. Powierzchnie osuwisk zboczowych mają niekiedy rozmiary do 0,5 km² (Nowa Wieś) lecz przeważają formy o wielkości 3—5 hektarów.

Osuwiska zboczowe, w odróżnieniu od dolinnych, składają się tylko z dwu części: miejsca odklucia i złożenia — języka. Materiał skalny wraz ze zwietrzeliną po oderwaniu się od podłoża układa się w formie wachlarzowatych języków osuwiskowych. Ściany tylne posiadają wysokość od 2,5 do 7 m, wyjątkowo zdarzają się ściany wysokie (30 m—Krzeczkowa).



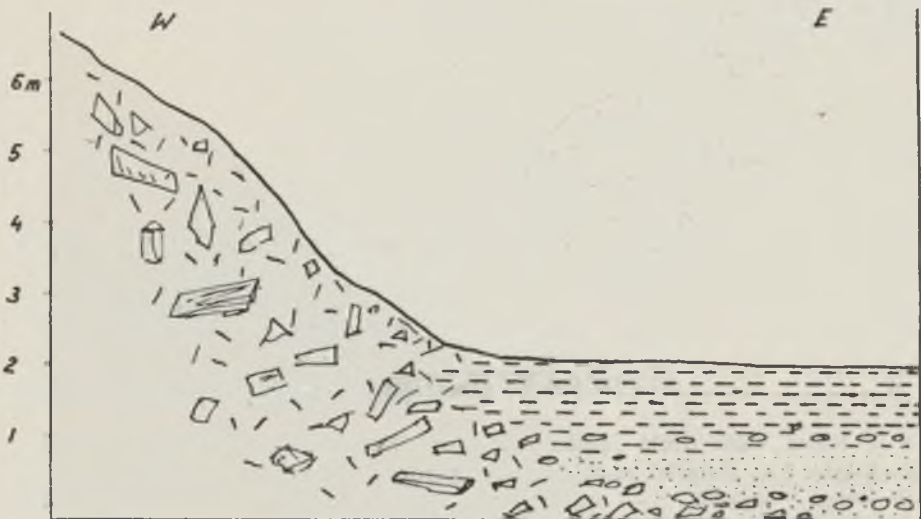
Ryc. 5. Nowa Wieś. Czoło języka osuwiska zboczowego, zalegającego na terasie holocenijskiej. 1 — materiał osuwiskowy — gliny wymieszane z blokami i okruchami piaskowców i łupków, 2 — warstwowana glina rzeczna, 3 — soczewka żwirów, 4 — piaski ze żwirami, 5 — żwiry

Nowa Wieś. Front de la moraine d'éboulement de versant, couvrant la terrasse d'holocène. 1 — matériel d'éboulement — argiles mêlées aux blocs et morceaux de grès et de schistes de flysch, 2 — sol alluvial stratifié, 3 — lentille des grès, 4 — sables avec le gravier très fin, 5 — graviers

Nachylenie ich powierzchni waha się w granicach od 17 do 75°. Podlegają one procesom wtórnych obrywów, które obejmują powierzchnie do 100 m szerokości i 50 m długości.

W zależności od natężenia procesów oraz czasu w którym one nastąpiły różny jest wygląd powierzchni osuwiskowej. Na osuwiskach już nieczynnych, będących w stanie przygotowawczym do ewentualnego nowego aktu (16), powierzchnie ich są wyrównane lub lekko faliste i silnie porozcinane przez potoki. Materiał osuwiskowy — gliny zwietrzelinowe, pokrywy gruzowe i serie rozdrobnionych piaskowców oraz łupków — układa się w formie schodkowato nad sobą wznoszących się języków. Wysokości tych stopni dochodzą do 4 m przy średnim nachyleniu 30°. Zagłębienia bezodpływowe w obrębie osuwisk, zarówno zamarłych, jak i okresowo czynnych, wypełnione są wodą, tworząc niewielkie jeziora („Stawiska” koło Rudawki) o powierzchni 1,5 a. Czoła języków osuwiskowych są systematycznie podcinane i rozmywane, a także podlegają działaniu wtórnych procesów grawitacyjnych przemieszczeń (ryc. 3).

Częstym zjawiskiem jest łączenie się osuwisk zboczowych i dolinnych. Przykładem takim jest osuwisko znajdujące się przy drodze z Birczy Starej na „Andzionki” wytworzone w obrębie łupków i piaskowców eoceńskich i osuwisko w Nowej Wsi, położone na lewym



Ryc. 6. Nowa Wieś. Południowa część osuwiska rozwiniętego na lewym zboczu doliny Stupnicy. Terasa holocenska włożona w materiał osuwiskowy Nowa Wieś. Partie Sud de l'éboulement développé sur le versant gauche de la vallée de Stupnica. Terrasse d'holocène emboîtée dans le matériel d'éboulement

zboczu doliny Stupnicy. Północna część osuwiska w Nowej Wsi ma wygląd typowy dla osuwisk dolinnych, zaś środkowa i południowa część jest osuwiskiem zboczym. Strefa odklucia bezpośrednio przechodzi w obszar złożenia. Na obszarze odklucia procesy sięgają do głębokości 2,5—4 m. W miarę przemieszczania się materiału (piaskowce i łupki wieku eoceńskiego oraz kredowego) po zboczu — miąższość druzgotu skalnego wzrasta. Potoki rozcinające powierzchnię osuwiska do głębokości 15 m nie sięgnęły jeszcze do macierzystego podłoża skalnego (17). Wskazuje to na duże nagromadzenie materiału i głęboki zasięg procesów osuwiskowych. Czołowa partia języka tego osuwiska w części północnej nałożona jest na holocenijską terasę doliny Stupnicy (ryc. 5). Wysokość języka na powierzchni terasy wynosi 1—3,5 m. W części środkowej i południowej czołowa partia języka osiąga wysokość 10 m, a terasa holocenijska jest wycięta w materiale osuwiskowym (ryc. 6). Ten fakt przemawia za plejstocenijskim początkiem procesu osuwiskowego. Jest to osuwisko konsekwentne, rozwinięte w obrębie łupków i piaskowców wieku trzeciorzędowego (eocen).



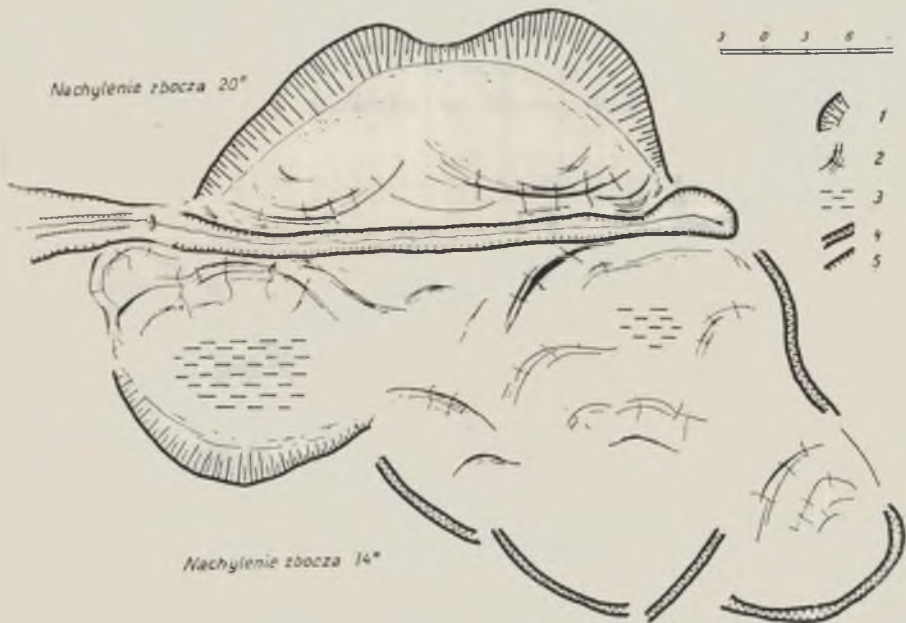
Ryc. 7. Schematyczny profil osuwiska na wschodnim zboczu Kamienki w pobliżu wsi Krzeczkowa

Schéma du profil de l'éboulement sur le versant Est de Kamienka près du village Krzeczów

Na uwagę zasługuje osuwisko w pobliżu wsi Krzeczkowa. Kształtem przypomina ono trójkąt wierzchołkiem zwrócony w kierunku ruchu. Uformowało się ono w piaskowcach wieku kredowego, bardzo silnie popękanych, a zawierających duży procent węgla wapnia. Piaskowce te są przewarstwione wkładkami silnie wapnistych łupków. Łupki te w stanie wilgotnym stają się nieprzepuszczalne. Tylna ściana tego

osuwiska jest lekko wypukła, posiada wysokość 17—30 m, zaś nachylenie wynosi 45—75°. Odkłucie mas skalnych nastąpiło wzdłuż szczelin biegnących osią antykliny (ryc. 7), a osuwanie materiału odbywało się po osi antykliny i po powierzchniach warstw. Osunięty materiał ułożył się w postaci klinowatego języka o powierzchni bardzo nierównej. Występują na nim liczne progi i otwarte szczeliny. Rosnący tam las jest rzadki, stosunkowo młody, a pojedyncze drzewa mają silnie powyginane pnie. Język osuwiskowy jest niszczonej przez dwa okalające go potoki. Bardzo charakterystyczną cechą omawianego osuwiska jest zupełny brak wody na jego powierzchni. Przyczyna tego stanu tkwi w materiale osuwiskowym i istnieniu szczelin. Jest to głównie rumosz skalny, dlatego wody opadowe szybko wsiąkają, a odwodnienie osuwiska odbywa się pod pokrywą gruzową.

Z punktu widzenia gospodarczego działanie procesów osuwiskowych jest groźne zarówno dla upraw jak i osadnictwa. Za przykład służyć może osuwisko w Sufczyźnie, zalegające na zboczu wzniesienia 401 m n.p.m. W roku 1954 ożywienie procesów w górnej części stoku wy-



Ryc. 8. Kamienna Góra. Zbocze złaziskowe. 1 — krawędzie przesunięć, 2 — czoła stopni pocięte szczelinami, 3 — podmokłe zagłębienia bezodpływowe, 4 — szczeliny, 5 — krawędzie podcięć erozyjnych

Kamienna Góra. Versants de soil creep. 1 — arêtes des déplacements, 2 — fronts des degrés avec les crevasses, 3 — dépressions fermées humides, 4 — crevasses, 5 — arêtes des sapements d'érosion



Ryc. 9. Rozmieszczenie form osuwiskowych i złązisk; 1 — osuwiska dolinne, 2 — osuwiska zboczowe, 3 — złąziska, 4 — formy powstałe w lecie 1962 roku
 Disposition des formes d'éboulement et des soils creeps; 1 — éboulements de vallées, 2 — éboulement de evrsants, 3 — soils creeps, 4 — formes datant de l'été 1962

wołało ruch materiału skalnego wraz z glinami zboczowymi, w wyniku czego została wówczas zniszczona chata chłopska i przesunięta wraz z fundamentami.

Złaziska. W czasie badań przeprowadzonych w okolicy Birczy zanotowano na tym obszarze 33 formy typu złaziskowego. Zajmują one powierzchnię 18 ha. Powstanie ich warunkuje obecność zwietrzelin i jej duże uwilgocenie. Rozwijają się na stokach o różnym nachyleniu: od 5 do 25° (ryc. 8).

W czasie opadów czy roztopów woda wsiąkając zatrzymuje się na ilastych łupkach i zwietrzelinie, będącej w kontakcie ze skałą macierzystą. Struktura niżej zalegającej zwietrzelinie jest bardziej zbita. Tworzy się na niej strefa wodonośna. Woda ma utrudniony odpływ (brak szczelin, materiał gliniasty) i nasącza gliny, które stają się plastyczne, a nawet błotniste. Wystarczy niewielkie nachylenie zbocza, by taki materiał zaczął pełznąć w dół po stoku (ryc. 4). Na powierzchni uzewnętrznia się to w sposób następujący: powstają nabrzwienia, pękadła, tworzą się szczeliny. Następuje odkłucie przepojonych wodą glin, które pełzną zwolna lub śpływają po powierzchni w postaci lawinek. Proces ten zachodzi systematycznie i postępuje w górę oraz w dół stoku. Pełnący materiał zwietrzelinowy żłobi płytkie, lecz często bardzo szerokie niecki złaziskowo-korozyjne.

ROZWÓJ OSUWISK I ICH ROLA W MODELACJI STOKU

Dla rozwoju osuwiska kształt stoku nie odgrywa zbyt ważnej roli, lecz decydującym czynnikiem jest klimat, zmiany w dnie doliny oraz właściwości litologiczne skał budujących stok. Proces osuwiskowy jest odpowiednio przygotowany. W okresie przygotowawczym decydującą rolę odgrywają procesy wietrzenia, spłukiwania i nadbudowywania. Procesy erozji doprowadzają do zachwiania równowagi zbocza, bezpośrednio poprzedzając powstanie osuwiska na stoku.

Różnorodne impulsy, takie jak opady, wstrząsy sejsmiczne (3), wprowadzają utwory stokowe w ruch. Następuje modelowanie stoku, którego kształt wyjściowy zostaje niezwykle szybko zniszczony i zmieniony. Na miejscu stoku o nachyleniu jednolitym powstaje wówczas stok o profilu podłużnym wypukło-wklęsłym. Wypukłą częścią stoku jest odcinek znajdujący się powyżej obszaru odkłucia (nisz osuwiskowych). Obszar złożenia (język osuwiskowy) posiada powierzchnię bardzo nierówną, dlatego też w profilu stoku objętego osuwiskami istnieje cały szereg stopni i progów.

Po osunięciu się materiału wyzwala się wody gruntowe i płynące po powierzchni zaczynają modelować stok osuwiskowy. Z chwilą wy-

gaśnięcia intensywnych procesów osuwiskowych materiał podlega przeobrażeniom typu złaziskowego. Powolne przemieszczanie powoduje zmiany, prowadzące do wyrównywania profilu. Jeżeli materiał nagromadzony w dolnej części stoku jest następnie podcinany przez potok lub rzekę, to w dalszym ciągu istnieje proces przemieszczania. Tworzą się w obrębie języka progi, które dzięki obrywom i osunięciom cofają się w górę stoku.

Ściany nisz osuwiskowych cofają się w górę stoku na skutek rozwijających się w ich obrębie procesów grawitacyjnych i dążą do osiągnięcia działów morfologicznych. Cofaniu się ścian nisz osuwiskowych sprzyja gromadzenie się w nich mas śnieżnych, a niekiedy wody gruntowe, które wydostają się na powierzchnię rozwijają tzw. „erozję źródłową”. W konsekwencji erozji wstecznej następuje gwałtowne przesunięcie „punktu granicznego” (1) pomiędzy odcinkiem wypukłym i wklęsłym w górę stoku. Proces ten zachodzi cyklicznie wskutek równoległego cofania się ścian nisz. Rozwój tych procesów prowadzi do przekształcania stoków, w ogólnych zarysach zgodnego z koncepcją W. M. Davisa (2). Średnie nachylenie stoku i jego wysokość ulegają zmniejszeniu, przy czym w górnej części proces obniżania odbywa się najintensywniej (cofanie się ścian nisz, silne splukiwanie, i złaziska powyżej krawędzi osuwisk).

Równoległemu cofaniu stoku, odpowiadającemu schematowi W. Pencka (7) podlegają jedynie ściany nisz osuwiskowych.

Ogólnie osuwiska i złaziska zacierają do łagodzenia nachyleń i obniżania krajobrazu. Wczesne fazy ich rozwoju powodują chwilowe ożywienie rzeźby w obrębie stoku.

Badania nad osuwiskami w okolicy Birczy przeprowadzono w okresie lata 1962 r. po intensywnych i długotrwałych opadach. Według danych ze Stacji Naukowej Zakładu Geografii Fizycznej UMCS w Równi koło Ustrzyk Dolnych, opad za okres od 1 stycznia do 31 lipca wyniósł 625,6 mm. Największe i ciągle opady wystąpiły w dniach: 26 VI—7 VII (155,3 mm). Zwiertzeliny i podłoże skalne przesiąknięte były wodą, a podcinanie zboczy w dolinach przybrało na sile. Na skutek obu tych przyczyn zaczęły się rozwijać procesy osuwiskowe i złaziskowe. W tym czasie uformowało się siedemnaście nowych osuwisk i złazisk. Nowo powstałe formy osuwiskowe i złaziskowe pozwoliły uchwycić wielkość degradacji stoków za okres wiosny i lata 1962 r. Wśród nowopowstałych cztery osuwiska zboczowe (Boguszówka) zajmowały powierzchnię równą 2,9 ha. Złaziska nowo utworzone, rozrzucone pojedynczo po całym obszarze zajęły powierzchnię 8,6 ha. Większość z tych ostatnich rozwinęła się w obrębie już przedtym istniejących obszarów złaziskowych,

powiększając tylko ich powierzchnię. W stosunkowo krótkim czasie kilku miesięcy uległo przemieszczeniu po stoku ogółem ponad 300 000 m³ litego materiału skalnego i zwietrzeliny. Ta cyfra stanowi ilustrację natężenia współczesnych procesów modelujących stoki.

LITERATURA

1. Baulig H.: *Studia geomorfologiczne (zbiór artykułów)*. Warszawa PWN 1958.
2. Davis W. M.: *Rock Floors in Arid and Humid Climates*. Jour. Geol., vol. 30, 1930.
3. Gerlach T., Pokorny J., Wolnik R.: *Osuwisko w Lipowicy (The Landslide of Lipowica)*. Przegł. Geogr., t. XXX, z. 4, Warszawa 1958.
4. Gucik S., Morgiel I.: *Mikrofauna z warstw krośnieńskich w Leszczawie Górnej na południe od Przemyśla*. Kwartalnik Geologiczny, t. IV, z. 2, Warszawa 1960.
5. Klimaszewski M.: *Podział morfologiczny południowej Polski*. Czas. Geogr., t. XVII, Wrocław 1946.
6. Łoziński W.: *O osuwaniu się gliny w Tymowej w brzeskim powiecie*. Spraw. Kom. Fizj. AU, 53, Kraków 1909.
7. Penck W.: *Morphologische Analyse*. Stuttgart 1924.
8. Pękala K.: *Osuwiska okolic Krzywcy*. Roczn. Tow. Przyj. Nauk, t. X, Przemyśl (w druku).
9. Sawicki L.: *Osuwisko ziemne w Szymbarku i inne zsuwy powstałe w roku 1913 w Galicji Zachodniej*. Rozprawy Wydz. Mat.-Przyr. AU w Krakowie, t. LVI, seria A, Kraków 1917.
10. Schramm W.: *Zsuwiska stoków górskich w Beskidzie*. Wielkie osuwisko w lesie wsi Duszatyn ziemi sanockiej. Kosmos, t. L, Lwów 1925.
11. Starkel L.: *Rozwój rzeźby Karpat fliszowych w holocenie*. Prace Geogr. IG PAN, nr 22, Warszawa 1960.
12. Stecki K.: *Zsuwy ziemne w Beskidzie Zachodnim w roku 1934*. Kosmos A, t. LIX, Lwów 1934.
13. Świdorski B.: *Przyczynki do badań nad osuwiskami karpackimi (Sur les éboulements dans les Karpates)*. Przegł. Geogr., t. XII, Warszawa 1932.
14. Teisseyre H.: *Osuwisko koło Spasa nad Dniestrem*. Czas. Geogr., t. IX, Lwów 1931.
15. Teisseyre H.: *Osuwisko w Krasnoili*. Czas. Geogr., t. XII, Lwów 1934.
16. Teisseyre H.: *Dalsze spostrzeżenia nad osuwiskiem w Krasnoili*. PIG Spraw., t. VII, z. 2, Warszawa 1935.
17. Teisseyre H.: *Materiały do znajomości osuwisk w niektórych okolicach Karpat i Podkarpacia*. PTGeol., R. XII, Kraków 1936.
18. Wdowiarz J.: *Budowa geologiczna Karpat w okolicy Dubiecka i Krzywcy*. PIG, Biul. 33, Warszawa 1948.
19. Wiśniowski T.: *Atlas Geologiczny Galicji*. Tekst do zeszytu XXI. Kraków 1908.
20. Zuber R., Blauth J.: *Katastrofa w Duszatynie*. Czasopismo Techniczne, 25, Lwów 1907.

РЕЗЮМЕ

В 1962 году проводились наблюдения оползней и „злазиск”¹ Карпат в районе Дыновского погорья в окрестностях г. Бирчи. Исследованный фрагмент Карпат характеризуется большим наклоном склонов, интенсивной трещиноватостью пород основания, попеременно залегающими водопроницаемыми и водоупорными сериями горных пород, довольно мощным покровом склоновых образований и сильным эрозионным расчленением района. Все это содействует развитию оползневых и „злазисковых” процессов, играющих большую роль в моделировке склона.

Оползни разделены на долинные и склоновые и выделены формы, возникшие в результате „злазисковых” процессов. Долин-ные оползни (31 форма) занимают поверхность 86 га. Форма оползней этого типа удлинённая. Длина отдельных форм колеблется в больших пределах: от 90 м до 650 м, также различны их площади: от 0,25 га до 7 га. Оползневые ниши обычно овальные в плане, с максимальной глубиной до 30 м и уклоном 25—60°. Их днища бывают плоские или неровные с многими бессточными углублениями. Сползающий скальный материал использует во время перемещения долинные формы и создает в них длинные оползневые языки. Поверхность этих языков обычно неровная, ступенчато опадающая. В случае активных оползней поверхность языков расчленена щелями параллельными или перпендикулярными к направлению движения. Долинные оползни больших размеров находятся в стадии зрелого процесса развития. Они сильно преобразованы процессами оползневого и „злазискового” характера, а также процессами абляции.

Склоновые оползни наиболее часты (36 форм занимает поверхность свыше 200 га). Поверхность склоновых оползней занимает иногда 0,5 км², но преобладают формы в 3—5 га. Они состоят из двух частей: площади отрыва и отложения — языка. Очертание языков веерообразное, а их поверхность имеет флюидальный характер. Тыловые стены оползней имеют высоту 2,5—7 м, очень редко достигают 30 м. Они подвергаются процессам вторичных обрывов. Концы языков постоянно подмываются и разрушаются. Часто наблюдаются соединения склоновых оползней с долинными. Некоторые склоновые оползни (Нова Весь) имеют плейстоценовое начало процесса.

„Злазиска” занимают поверхность 18 га. Их возникновение об-

¹ В польской литературе выделяются медленно сползающие оползни в особую группу т. н. „злазиск”.

условлено наличием выветрившейся горной породы и большой насыщенностью водой. Они развиваются на склонах различного наклона: от 5—25°. Развитие этих форм связано с большими атмосферными осадками. Процесс происходит постоянно и поступает вверх и вниз по склону. Движущийся выветрившийся материал эродировывает основание, по которому течет, и таким образом возникают мелкие, но часто очень широкие злазисково-коразийонные мульды.

Для развития оползня форма склона не имеет большого значения, а решающим фактором является климат, изменения на дне долины, а также литологические свойства пород, слагающих склон. Оползневой процесс опережает соответствующее приготовление. В подготовительный период решающими являются процессы выветривания, смыва и аккумуляции. Процессы эрозии нарушают равновесие склонов, а непосредственный толчок вызывает движение материала, залегающего на склоне. Происходит моделировка склона, первичные черты которого очень быстро разрушаются и изменяются. Создается склон с выпуклогогнутом профилем. Выпуклой частью является участок выше отрыва (ниши оползня). Вогнутая часть характеризуется многими заламами (ступени и пороги), которые выравниваются процессами „злазиск”. Стены ниш оползней продвигаются постепенно вверх по склону, в итоге развивающихся в них гравитационных процессов, стремясь достичь морфологические водоразделы.

Средние наклоны склонов и их выпуклость уменьшаются, и так в верхней части процесс понижения происходит наиболее быстро (отступление ниш, сильный смыв и „злазиска”).

Лето 1962 г. характеризовалось обильными и долго длившимися осадками. В период с I.I. по 31.VII. возникло 17 новых оползней и „злазиск”: Вновь созданные формы позволили уловить величину деградации склонов за время весны и лета 1962 г. За относительно короткий промежуток времени (несколько месяцев) материал, перемещенный вниз по склону, составил свыше 300000 м³.

В общем оползни и „злазиска” приводят к уменьшению наклонов и поверхности района вообще. Ранние фазы их развития лишь временно оживляют рельеф в пределах склона.

R É S U M É

En 1962 on a fait les observations sur les éboulements et les soils creeps carpatiques sur le territoire de Pogórze Dynowskie aux environs de Bircza. Le fragment examiné des Carpates se caractérise par: une

grande inclinaison des versants, un clivage intense des roches du substrat, une disposition stratifiée des séries perméables et imperméables, une couche assez épaisse de formations de couverture et une forte entaille d'érosion du terrain. Cela favorise le développement des processus d'éboulements et de soil creep qui jouent un grand rôle dans le modelage du versant.

Les éboulements ont été divisés en ceux de vallées et ceux de pentes. On a distingué aussi les formes ayant été créées en résultat des processus de soil creep.

Les éboulements de vallées (31 formes) occupent une surface de 86 ha. La forme des éboulements de ce type est allongée. La longueur des formes particulières a des limites très variées: de 90 m à 650 m, leurs surfaces sont aussi diverses: de 0,25 ha à 7 ha. Les niches d'éboulement sont pour la plupart ovales, leur profondeur maximum atteint 30 m, leur inclinaison étant de 25 à 60°. Leurs fonds sont plats ou montueux, avec plusieurs dépressions sans écoulement. Le matériel de roches en éboulement occupe, pendant les déplacements, le lit de la vallée et y forme de longues coulées de boue. Les surfaces de ces coulées sont d'habitude inégales et descendent en gradins. En cas d'éboulements actifs, les surfaces des coulées de boue sont coupées par les crevasses parallèles et verticales à la direction du mouvement. Les éboulements de vallées, atteignant de grandes dimensions, représentent la phase de processus de développement très avancés. Ils sont fortement transformés par les processus de nature d'éboulement et de soil creep, ainsi que par ceux d'ablation.

Les éboulements de versants constituent le groupe le plus nombreux (36 formes occupent la surface de plus de 200 ha). Les dimensions des surfaces des éboulements de versants atteignent parfois 0,5 km², mais les formes de 3 à 5 ha prédominent. Elles se composent seulement de deux parties: celle de niches d'éboulements et celle d'accumulation — la coulée de boue. La forme des coulées est celle en éventail, leurs surfaces ont le caractère fluide. Les parois postérieures des éboulements ont la hauteur de 2,5 à 7 m, exceptionnellement il y en a de plus élevées (30 m). Elles subissent les processus des glissements secondaires. Les fronts des coulées de boue sont systématiquement sapés et lavés. Un phénomène fréquent y est la jonction des éboulements de versants et de vallées. Certains éboulements de versants (Nowa Wies) datent du pléistocène.

Les soils creeps occupent la surface de 18 ha. Leur formation conditionne la présence des débris et leur grande humidité. Ils se développent sur les versants à une grande inclinaison: de 5 à 25°.

Le développement des formes de soil creep est en rapport avec les périodes de grandes précipitations atmosphériques. Ce processus arrive systématiquement et se passe en amont et en aval du versant. Le matériel de débris en creep creuse le substrat sur lequel il se déplace et c'est ainsi que se forment les niches d'arrachement, plates, mais souvent très larges.

La forme du versant ne joue pas un rôle trop important dans le développement de l'éboulement. Ce sont le climat, les changements dans le fond de la vallée et les propriétés lithologiques des roches formant le versant qui y sont un facteur décisif. Le processus d'éboulement est spécialement préparé. Dans la période préparatoire, le rôle décisif est joué par les processus d'éventement, de ruissellement en nappe et d'accumulation. Les processus d'érosion aboutissent à l'ébranlement de l'équilibre du versant, tandis que les impulsions immédiates mettent en mouvement le matériel qui forme le versant. C'est le modelage du versant qui a lieu, la forme initiale du versant étant très vite abîmée et changée. Le versant qui naît a le profil oblong concavo-convexe. La partie convexe est formée par le secteur situé au-dessus des niches d'éboulement. Le secteur concave se caractérise par les degrés et les gradins nombreux qui sont aplanis par les processus de soil creep. Les parois des niches d'éboulement reculent en amont du versant en résultat des processus de gravitation s'y développant; elles tendent à atteindre les zones de partage morphologiques.

L'inclinaison moyenne du versant et sa hauteur subissent une diminution et c'est en partie supérieure que le processus d'abaissement est le plus intense (recul des niches, fort ruissellement en nappe et soil creep au-dessus des arêtes des éboulements).

L'été de 1962 se caractérisait par les précipitations intenses et de longue durée. Dans la période du 1 janvier au 31 juillet s'étaient formés de nouveaux éboulements et soils creeps en nombre de 17. Ces formes nouvelles ont permis la définition de la grandeur de la dégradation des versants dans la période de printemps et d'été de 1962. Dans une période relativement brève de quelques mois, en général plus de 300 000 m³ de matériel de roches et de débris ont subi un déplacement sur le versant.

En général, les éboulements et les soils creeps tendent à l'adoucissement des inclinaisons et à l'abaissement du paysage. Les phases initiales de leur développement causent une différenciation momentanée du relief dans les limites du versant.