

Alina STARCZEWSKA-KOZIOŁOWA

Kontakt serii reglowej z eocenem na Krokwi w okolicy Zakopanego

WSTĘP

Dotychczasowe rozpoznanie geologiczne pasa granicznego regli tatrzańskich i Kotliny Podtatrzańskiej wskazywało na możliwość istnienia prawie równoleżnikowej dyslokacji tektonicznej, która w obrębie dużej skoczni narciarskiej na Krokwi przecinałaby reglową strefę dolomitową i paleogen podhalański, powodując bezpośrednie tektoniczne stykanie się obu zespołów¹.

Na podstawie szczegółowych badań rejonu dużej skoczni na Krokwi, przeprowadzonych na wiosnę 1959 r. w związku z opracowywaniem dokumentacji geologiczno-inżynierskiej pod przebudowę tejże skoczni, miałam możliwość stwierdzić, że w omawianym rejonie paleogen podhalański leży normalnie w transgresji na triasie reglowym, a zatem nie ma podstaw do twierdzenia, że oba zespoły odcięte są od siebie dyslokacją. Kontakt zapadających pod flisz podhalański dolomitów środkowotriasowych z ułożonymi na nich zgodnie ławicami zlepieńców przegradzanych warstwami łupków odsłonięty został w torze skoczni jednym z kilkunastu wykonanych tam specjalnie wkopów.

Sytuacja niektórych, w tym wypadku najważniejszych wkopów przedstawiona została na figurze 1.

Drugim nowym elementem niniejszej pracy jest fakt znalezienia tuż na zachód od skoczni niewielkiego płata wapienia numulitowego, którego obecność dotychczasowe rozpoznanie geologiczne odsuwało znacznie bardziej na zachód.

¹ Od Redakcji. Od prof. dr S. Sokołowskiego otrzymaliśmy wyjaśnienie następującej treści: O zlepieńcach występujących w spągu fliszu podhalańskiego na terenie wielkiej skoczni na Krokwi znajduje się wzmianka w artykule S. Sokołowskiego „Zdjęcie geologiczne strefy eocenu numulitowego wzdłuż północnego brzegu Tatr Polskich” (Biul. Inst. Geol., 149, str. 204). Autor stwierdza, że wspomniane zlepieńce zostały znalezione przez mgr A. Starczewską-Koziołową w r. 1959, o czym uprzejmie zakomunikowała prof. dr S. Sokołowskiemu przed oddaniem do druku wyżej wymienionego artykułu, w którym nazwisko jej zostało niestety przez niedopatrzenie pominięte.

Wspomnieć również należy, że we wkopach na torze skoczni w obrębie spągu fliszu podhalańskiego znaleziono sporo dobrze zachowanych okazów fauny, tj. numulitów i ryb, a także flory (liście), które przekazane zostały Instytutowi Botaniki PAN w Krakowie.

BUDOWA GEOLOGICZNA REGIONU DUŻEJ SKOCZNI NA KROKWI

Północne zbocze Krokwi do wysokości drogi pod regłami obniża się na ogół dość równomiernie stromym (kąt około 28°), zalesionym stokiem, z którego gdzieniegdzie wystają ponad powierzchnię skały dolomitowe.

Poniżej drogi pod regłami, wskutek zmiany w budowie geologicznej, teren znacznie łagodnieje, przechodząc w Kotlinę Zakopiańską.

Skocznia narciarska, której oś podłużna odchyła się o 10° na W od kierunku N—S, w przybliżeniu wykorzystuje naturalny profil zbocza w granicach wysokości 897,0–1034,1 m n.p.m.

STRATYGRAFIA

Na ogólną budowę geologiczną tego regionu składają się dwa zasad-

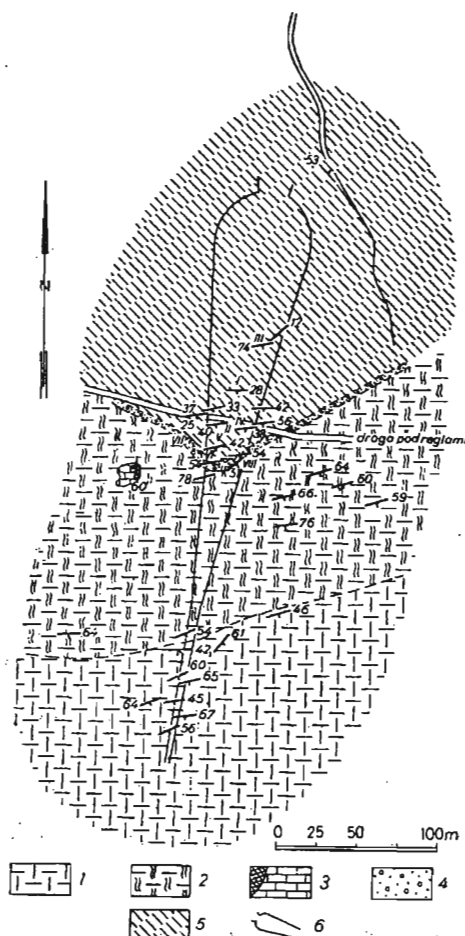


Fig. 1. Mapa geologiczna regionu dużej skoczni na Krokwi.

Geological map of region of large ski jump on Krokwia hill

1 — trias środkowy, dolomity; 2 — trias środkowy, dolomity brekcjowe; 3 — eocen środkowy, wapień numulitowy, a — zlepniec spagowe; 4 — eocen górny, kompleksa zlepniecowo-lupkowy; 5 — eocen górny, warstwy zakopiańskie; 6 — zarys skoczni; I—VIII numeracja wkopów

1 — Middle Trias, dolomites; 2 — Middle Trias, brecciated dolomites; 3 — Middle Eocene, nummulite limestones, a — basal conglomerates; 4 — Upper Eocene, conglomerate — shale complex; 5 — Upper Eocene, Zakopane beds; 6 — ski jump outline; I to VIII — numbering of test pits

nicze elementy, a mianowicie: środkowotriasowe dolomity oraz paleoegńskie utwory fliszowe serii zakopiańskiej w postaci łupków z rzadkimi cienkimi wkładkami piaskowców.

Pierwsze zajmują na ogół cały obszar położony na południe od drogi pod regłami, drugie zaś obszar leżący na północ od tej drogi. Wyjątek

pod tym względem stanowi dwudziestokilometrowej szerokości wycinek na samym stoku łądowania, gdzie flisz podhalański wciska się bardziej na południe w obszar dolomitu.

Poza wyżej wymienionymi głównymi utworami na omawianym terenie występuje — wspomniany we wstępie — nieduży płat środkowoeoceńskiego wapienia numulitowego, zlepienie w spagowej części wapienia numulitowego, kompleks zlepieńcowo-lupkowy w spagu fliszu oraz utwory zwietrzelinowe.

TRIAS ŚRODKOWY — WYKSZTAŁCENIE LITOLOGICZNO-FACJALNE

Dolomit występuje tu w dwóch zasadniczych, często przenikających się nawzajem odmianach. Jedna z nich dominuje raczej w części niższej zbocza Krokwi. Jest to dolomit ciemnoszary, zbity, często krystaliczny, połyskujący. Przecinają go niezmiernie gęstą, bezładną siecią żyłki kalcytu, co nadaje skale charakter w wielu przypadkach wyraźnie brekcyjowy. Oddzielność poszczególnych odłamków dolomitu zlepionych kalcytem lub wapiennym lepiszczem stwarza predyspozycję do lupliwości skały na gładkie płaszczyzny, w różnych kierunkach krzyżujące się pod kątem prostym, do tworzenia ostrokrawędzistych form, wreszcie — w połączeniu z ogólnym tektonicznym potrzaskaniem i popękaniem — do powstawania licznych, obficie gromadzących wody opadowe szczelin. Szczególnie chłonny pod tym względem jest teren po wschodniej stronie skoczni, który po większych ulewach pozostaje niemal całkiem suchy na powierzchni, podczas gdy zboczem zachodnim w tym okresie przepływają powierzchniowo całe strugi wody. Na to, jak wielkie ilości wody gromadzą się jednak w szczelinach po wschodniej stronie skoczni, wskazywać może istnienie tam stacji wodociągowej eksploatującej wodę szczelinową z dolomitów.

Często wyżej opisaną brekcyjową odmianę dolomitu przecinają poprzeczne ławice wybitnie brekcyjne. Składają się one z drobnego, czasem bardzo drobnego, ostrokrawędzistego druzgotu szarego dolomitu, zlepionego matowym lepiszczem wapiennym. W wielu wypadkach okruchy te, bezładnie ułożone, tkwią niejako w jaśniejszej, reagującej z kwasem solnym masie wapiennej.

Od brekcyjowej odmiany dolomitu odróżnia się wyraźnie drugi typ tej skały, odsłonięty w większej masie na rozbiegu skoczni, w stromych ścianach sztucznego wkopu, gdzie panuje niepodzielnie w odległości dwudziestu metrów od progu skoczni w górę. Jest to dolomit znacznie od poprzedniego jaśniejszy, o barwie szarej z lekkim niebieskawopopielatym odcieniem. Teksturę ma zlewną, zbitą, makroskopowo nie wykazującą żadnej ziarnistości. Przecinają go w różnych kierunkach żyłki kalcytu, które jednakże nie są tak liczne jak w pierwszym przypadku. Pęka drobno i wietrzejąc rozsypuje się na ostrokrawędziste okruchy. Podobnie jak w poprzedniej odmianie dolomitu, tak i tu występują rzadko drobne, wybitnie brekcyjne wkładki, niekiedy nawet w formie soczewek lub szczelin wypełnionych brekcją. W wielu przypadkach dolomit „zlewny“ zazębia się trudną do uchwycenia granicą z dolomitem mniej lub bardziej brekcyjowym.

PALEOGEN

Eocen środkowy — zlepieńce spągowe i wapień numulitowy. W jednym tylko miejscu na opracowanym terenie widoczne są transgredujące na dolomicie triasowym utwory środkowego eocenu pod postacią zlepieńca i wapienia numulitowego. Występują one na małej powierzchni w odległości czterdziestu kilku metrów na południe od drogi pod regłami i pięćdziesiąt kilka metrów na zachód od środka skoczni.

Bezpośrednio na nierównej „wyzartej“ powierzchni dolomitu znajduje się tam, jakby przylepiona do podłoża, warstewka zlepieńca grubości kilku centymetrów. Zasadniczo jest to szary wapień, który bez wyraźnej granicy przechodzi w typowy zlepień numulitowy. Występują w nim jednakże niezbyt liczne, pięknie obtoczone lub zupełnie kanciaste kilkumilimetrowe ziarenka skał reglowych, głównie zaś dolomitu. Miąższość typowego wapienia numulitowego nie przekracza dwóch metrów, przy czym charakteryzuje się on wielką ilością dużych form numulitów, brachiopodów i małżów.

Zlepieńce i łupki w spągu fliszu podhalańskiego. Po wschodniej stronie skoczni, na stoku ładowania, w odległości 24,5 m od środka drogi pod regłami odsłonięty został płytkim wkopem kontakt dolomitu środkowotriasowego ze spągami fliszu podhalańskiego (fig. 2). Bezpośrednio na dolomicie występują tam trzy jasne ławice twardego, dość scementowanego zlepieńca miąższości 15÷25 cm, przegradzane brunatnawymi, mazistymi lub piaszczystymi łupkami oraz kruchym zlepieńcem, który rozsypuje się na poszczególne otoczaki.

Zlepieńce składają się z dobrze zaokrąglonych otoczków, przeważnie dolomitu, o średnicy od jednego do kilku milimetrów, a nawet kilkunastu centymetrów. Ławice ich, a szczególnie dwie wyższe, licząc od kontaktu z dolomitami, mają bardzo nierówne powierzchnie, do których skorupowo przylegają brunatnawe łupki. W trzeciej ławicy twardego jasnego zlepieńca widać wyraźny odcisk kawałka pnia lub gałęzi drzewa oraz rzadkie skorupki numulitów. Powyżej tej ostatniej ławicy występuje zgodnie na niej leżący, a wyróżniający się szczególnie ciemną barwą, charakterystyczny kompleks zlepieńcowo-łupkowy miąższości około 35 cm. Składa się on z siedmiu drobnych (1÷10 cm) warstewek wapnistego, ciemnoszarego, dobrze scementowanego lub czarnego, „błotnistej“, rozsypującego się zlepieńca oraz sześciu przeważnie kilkumilimetrowych warstewek czarnych lub ciemnoszarych miękkich łupków. Mniej więcej w połowie tego kompleksu pojawia się czterocentymetrowa warstewka łupków szarych marglistych, które następnie występują już w zwartej masie, z wyjątkiem przedzielającej je jeszcze 12-centymetrowej wkładki podobnego do poprzednich, ale nieco mniej scementowanego i jaśniejszego zlepieńca.

Charakterystyczna ciemna barwa zlepieńcowo-łupkowego zespołu wskazywać by mogła na pogłębienie się basenu Kotliny Nowotarskiej, w którym wskutek szybkiego procesu sedymentacji ustalało się już środowisko redukcyjne. W zlepieńcach tego ciemnego kompleksu występują niemal zupełnie wyłącznie otoczaki podłoża, to jest dolomitów środkowotriasowych, które w niższych ławicach zlepieńców również stanowią

większość. Inne występujące tam otoczaki wydają się reprezentować wyłącznie utwory serii regłowej, jakkolwiek zaznaczyć należy, że ze względu na charakter wykonywanej pracy nie przeprowadzono ich analizy.

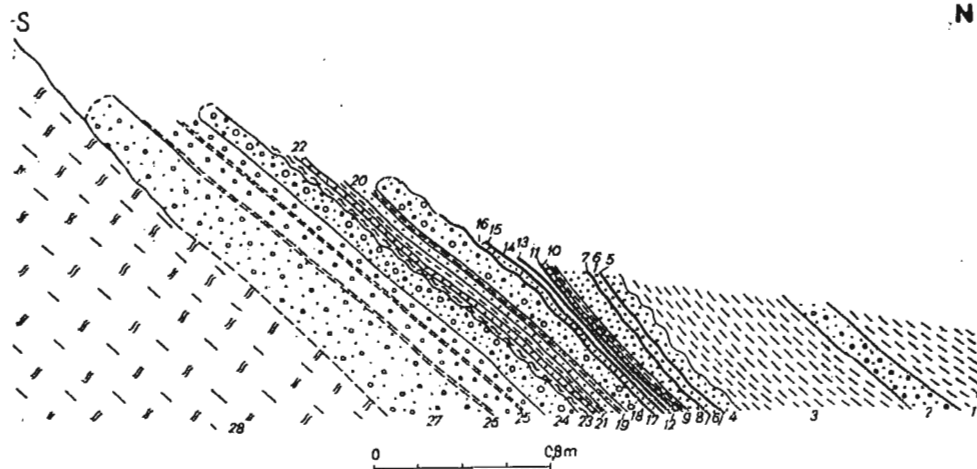


Fig. 2. Kontakt triasu z paleogenem

Contact of Trias with Palaeogene

1 — łupki szare fliszowe; 2 — zlepieniec jasnoszary; 3 — łupki jw.; 4 — zlepieniec zbity szary, otoczaki o średnicy do 1 cm, bardzo nierówna powierzchnia zlepienia; 5 — łupki jw.; 6 — zlepieniec jw.; 7 — łupki jw.; 8 — zlepieniec jw.; 9 — łupki ciemnoszare; 10 — zlepieniec ciemnoszary „błotnisty”, kruchy, otoczaki prawie wyłącznie dolomitu, ślady flory; 11 — łupki jw.; 12 — zlepieniec ciemnoszary „błotnisty”, zbity, otoczaki prawie wyłącznie dolomitu o średnicy około 1 cm; 13 — łupki ciemnoszare maziste; 14 — zlepieniec ciemnoszary „błotnisty”, kruchy; 15 — łupki ciemnobrunatne; 16 — zlepieniec ciemnoszary scementowany, drobne otoczaki dolomitu zlewają się z lepiszczem; 17 — łupki ciemnoszare (prawie czarne), „błotniste”, z otoczkami; 18 — zlepieniec jasnoszary dość scementowany, otoczaki różnorodne, większe ślady flory i fauny (nummality), ławica ma bardzo nierówną powierzchnię, którą skorupowo pokrywa warstwa 17; 19 — łupki brunatne maziste; 20 — zlepieniec jasnoszary, dość scementowany, duże otoczaki; 21 — łupki jw.; 22 — zlepieniec jw., upad 40°N; 23 — łupki jw.; 24 — zlepieniec szary scementowany, duże otoczaki, kilka wielkości pięści, ławica ma bardzo nierówną powierzchnię, którą skorupowo pokrywa warstwa 23; 25 — zlepieniec jasnoszary, kruchy, przegradzany łupkami brunatnymi (maziste lub piaszczyste); 26 — łupki jw.; 27 — zlepieniec jasnoszary, dość scementowany, otoczaki mniejsze, upad 40°N; 28 — dolomity brekcjowe

1 — grey Flysch shales; 2 — light grey conglomerate; 3 — shales, as above; 4 — compact grey conglomerate, pebbles of up to 1 cm. diameter, very uneven surface of conglomerate; 5 — shales, as above; 6 — conglomerate, as above; 7 — shales, as above; 8 — conglomerate, as above; 9 — dark grey shales; 10 — dark grey “muddy” conglomerate, friable, pebbles almost exclusively of dolomite, traces of flora; 11 — shales, as above; 12 — dark grey “muddy” conglomerate, compact, pebbles almost exclusively of dolomite of about 1 cm. diameter; 13 — dark grey tarry shales; 14 — dark grey “muddy” conglomerate, friable; 15 — dark brown shales; 16 — dark grey cemented conglomerate, small dolomite pebbles fused by cement; 17 — dark grey (almost black) “muddy” shales with pebbles; 18 — light grey moderately cemented conglomerate, variegated pebbles, more marked traces of flora and fauna (nummullites), bank of very uneven surface, covered crust-like by layer 17; 19 — brown tarry shales; 20 — light grey, moderately cemented conglomerate, large pebbles; 21 — shales, as above; 22 — conglomerate, as above, dip 40°N; 23 — shales, as above; 24 — grey, cemented conglomerate, large pebbles, several of them of fist size, bank shows very uneven surface covered crust-like by layer 23; 25 — light grey conglomerate, friable, intercalated with brown shales (tarry or sandy); 26 — shales, as above; 27 — light grey moderately cemented conglomerate, smaller pebbles, dip 40°N; 28 — brecciated dolomites

Eocen górny — flisz podhalański. Na odcinku drogi pod reglami przecinającej teren skoczni, w kilku wykonanych wkopach, w skarpacech po obu stronach wybiegu, a także sporadycznie w potoczku

przepływającym na wschód od terenu skoczni odsłaniają się typowe szare, margliste, czasem nieco piaszczyste łupki warstw zakopiańskich fliszu podhalańskiego.

Łupki niezwiertzałe są twarde, grubopłytkowe, zwięzłe. Wydobyte na powierzchnię po kilkutygodniowym zaledwie procesie wietrzenia rozsypują się już na drobny, nieregularny rumosz. Natomiast zwiertzałe łupki fliszowe występujące w innych wyżej wymienionych punktach terenu rozpadają się na cienkie regularne płytki.

Na niektórych powierzchniach łupków pochodzących z wkopów (I, II, IV) występują wyraźnie odciski paleogeńskiej flory w postaci liści oraz zwęglonych pni. Bliżej spagu łupków trafiają się też odciski numulitów.

Zwartą masę łupków przegradzają rzadkie i cienkie (poniżej 0,5 m) ławice szarego, po zwiertzeniu rdzawego, mikowego, drobnoziarnistego marglistego piaskowca z obfitą, niejednokrotnie zwęgloną sieczką roślinną.

CZWARTORZĘD

Do utworów tego wieku — w interesującym nas przypadku — zaliczyć można pokrywę zwiertzelinową oraz utwory pochodzenia akumulacyjnego, gromadzące się w najniższej, tj. północnej części terenu. Na zboczu Krokwi w obszarze dolomitu grubość zwiertzeliny łącznie z warstwą humusu jest bardzo cienka i wała się w granicach kilku do kilkunastu centymetrów.

W wielu przypadkach w miejscach o zubożalej szacie roślinnej nastąpiły małe obrywy i obsunięcia zwiertzeliny na zboczu. W niższych partiach zbocza grubość pokrywy zwiertzelinowej na obszarze dolomitu jest większa, np. około 5 m na północ od drogi pod regłami, a około 40 m na wschód od środka skoczni skała znajduje się dopiero na głębokości 42 cm od powierzchni, przy czym 40 cm obejmuje czarna humusowa gleba, a 2 cm u dołu jasna, bezpośrednia zwiertzelina dolomitu.

Na obszarze występowania fliszu podhalańskiego charakterystyczny dla utworów czwartorzędu jest wykop nr III, usytuowany we wschodniej części wybiegu w odległości około 53,0 m na północ od drogi pod regłami. Od powierzchni terenu w głąb występują tam następujące utwory:

Głębokość w m	Opis
0,0 ÷ 0,50	— gleba z humusem;
0,50 ÷ 0,83	— brunatnordzawa glina zwiertzelinowa z okruchami piaskowca i rzadkimi okruchami łupków;
0,83 ÷ 1,50	— szary il ze zwiertzenia łupków z większą ilością drobnych ich okruchów;
1,50 ÷ 3,00	— łupki szare silnie zwiertzałe i potrzaskane;
Poniżej 3,00	— łupki twarde fliszowe.

W najniższym, na torze skoczni, małym wkopie nr V głębokości 1,00 m występują:

Głębokość w m	Opis
0,00 ÷ 0,10	— gleba z darnią;
0,10 ÷ 0,40	— warstwa szara gliniasto-piaszczysta z okruchami łupków fliszowych i naniesionymi przez wodę okruchami dolomitu;
0,40 ÷ 1,00	— warstwa brunatna z wielką ilością okruchów łupków.

We wkopie nr VII, usytuowanym z prawej strony skoczni, do głębokości 1,50 m widać wyraźny nasyp złożony z drobnego oraz grubego gruzu dolomitowego. Poniżej 1,50 m występuje tam warstwowana, na przemian brunatna i szara zwietrzelina z okruchami łupków, które już wyraźnie, aczkolwiek zwietrzałe, leżą poniżej 2,00 m głębokości. Teren po obu stronach skoczni, poniżej drogi pod reglami do Alei Bronisława Czecha, ze względów praktycznych nie został już rozpoznany wkopami, brak tam również naturalnych odkrywek. Analogicznie jednak do stosunków panujących na samej skoczni możemy przyjąć, że grubość pokrywy zwietrzelinowej, jak również utworów aluwialnych, osiąga tam — zwiększając się ze spadkiem terenu — miąższość kilku metrów.

TEKTONIKA

Na opracowanym terenie najbardziej interesujący z punktu widzenia tektoniki jest wycinek położony tuż na południe od ścieżki pod reglami, gdzie odsłonięty został (wykopem nr VIII) bezpośredni kontakt dolomitu środkowotriasowego ze spągami fliszu podhalańskiego (eocen górny). Z uwagi na to, że na terenie sąsiadującym bezpośrednio od zachodu z kamieniołomem pod Capkami nie znajdowano zupełnie utworów eocenu środkowego, które w kamieniołomie tym osiągają miąższość kilkudziesięciu metrów, istniało podejrzenie znacznego wpływu dyslokacji (uskoków) na rozmieszczenie poszczególnych ogniw eocenu na powierzchni terenu.

Szczegółowe badania za pomocą robót ziemnych wykazały jednakże typowy — odznaczający się drobnymi naprzemianległymi warstwami zlepieńców i łupków — charakter sedymentacyjny kontaktu eocenu górnego z dolomitem, mimo iż między tymi zespołami utwory środkowego eocenu w ogóle nie występują.

Różnica między nachyleniem dolomitów ($47^{\circ}/51^{\circ}$ N) a leżącymi na nich najbliższymi ławicami zlepieńców ($67^{\circ}/40^{\circ}$ N) wynosi zaledwie 11° , co mogło być spowodowane lekkim obsunięciem się i osiadaniem (po powierzchni dolomitu) świeżo osadzonych, bardziej miękkich utworów zlepieńcowo-łupkowych. Ponieważ nawet cienkie warstewki tych ostatnich nie wykazują żadnych zaburzeń i przesunięć — co łatwo mogłoby się zdarzyć, gdyby brały udział w jakichkolwiek ruchach — nasuwa się przypuszczenie, że osadzały się one już na pochylonej powierzchni dolomitu.

Na podstawie leżącego zgodnie na powierzchni dolomitu opisanego górnoeoceńskiego kompleksu zlepieńcowo-łupkowego można przypuścić, że eocen środkowy usunięty został z tego terenu wcześniejszą od powstania tego kompleksu redukcją tektoniczną lub wskutek erozji przedgórnioeoceńskiej, w specyficznych, szczególnie na tym odcinku sprzyjających warunkach, a na jego miejsce w wąskiej zatoce osadziły się spągowe utwory fliszu podhalańskiego — pod postacią zlepieńców i łupków. Być może również, że wskutek zróżnicowanej paleomorfologii przedoceńskiego podłoża utwory dolnego i środkowego eocenu gromadziły się w różnej miąższości lub nie gromadziły się wcale.

Wyższe ławice zlepieńców wykazują na ogół bardzo nierówne, wyżarte, zerodowane powierzchnie (fig. 2), co wskazywałoby na oscylacje

górnioeocénskiego morza, dzięki którym musiały być one odsłaniane i erodowane. Wydają się tym być również spowodowane drobne różnice w nachyleniu warstw kompleksu zlepieńcowo-łupkowego (upad 54° N).

W odległości około 3,5 m na północ od kontaktu występują już w zwartej masie łupki fliszowe o upadzie 44° N, który z niewielkimi odchyleniami utrzymuje się do odległości 20 m na północ od ścieżki pod reglami, tj. do wykopu nr I, gdzie na głębokości około 0,5 m od powierzchni terenu wynosi 24° N. Głębiej upad nieco się zwiększa i na głębokości 2,40 m wynosi 28° N.

W niżej położonym wykopie nr III łupki fliszowe — dość zwietrzałe — wykazują większe zaburzenia. I tak na głębokości około 1,50 m od powierzchni terenu upad ich wynosi 26° N, a na głębokości 2,40 m w środku wykopu daje się zaobserwować wyraźne wgłębienie warstw łupków do środka. Wgłębieniem tym do wkopu spływa szczelinami woda z łupków. Kilkanaście centymetrów niżej od strony południowej upad warstw (12° N) staje się nagle znacznie bardziej stromy i z przeciwnej strony wykopu wynosi 74° N. Zaburzenia te wpływają na wyraźne, dość obfite przypiły wody do wykopu — od strony zachodniej na głębokości 2,65 m oraz od strony wschodniej na głębokości 3,0 m.

Na terenie dużej skoczni górny eocen nie przecina biegów dolomitów środkowotriasowych, ale biegnie z nimi na ogół równolegle. Jedyne wyjątek pod tym względem daje się zaobserwować w wykopie nr VIII, gdzie na głębokości 2,05 m od powierzchni terenu bieg warstw łupków fliszowych odchyła się o czterdzieści kilka stopni w kierunku południowym od normalnego ich przebiegu.

Wspomniany w części stratygraficznej płat wapienia numulitowego i podścielający go zlepieniec (środkowy eocen) po prawej stronie skoczni wykazują niezgodny, prawie prostopadły bieg w stosunku do dolomitu i upad 60° na zachód.

Dolomity, z których przede wszystkim zbudowany jest teren dużej skoczni — jak już wspomniano — są silnie potrzaskane i poprzecinane szczelinami, niemniej można w nich wyróżnić poszczególne ławice, których przebieg (o kierunku NE — SW), jak również upad ku północy, jest na ogół bardzo regularny.

Odsłonięte doskonale na rozbiegu powierzchni ławic dolomitu mają kierunek około $255\div 260^{\circ}$. Przeważający w części wyższej rozbiegu upad warstw dolomitu pod kątem sześćdziesięciu kilku stopni, ku północy, bliżej progu skoczni, zmniejsza się o około 10° .

Odnośnie do środkowej partii skoczni z powodu braku dobrych odsłonień umożliwiających pomiary trudno podać szczegóły budowy. Na podstawie jednego pomiaru (w odległości około 50 m na wschód od progu) można przyjąć, że bieg dolomitów wynosi około 256° , a upad 46° na północ. Niżej, tj. w środkowej części zeskoku, przy niezmiennym prawie przebiegu warstw upad dolomitów staje się bardziej stromy i wynosi 76° N. Nieco dalej na północ znów łagodnieje i zapada w tym samym co poprzednio kierunku pod kątem 66° , 60° , 64° , 55° , a wreszcie na kontakcie z paleogenem wynosi 51° .

Niezależnie od upadu warstw daje się zaobserwować oddzielność ławic dolomitu, których kąty upadu są bardzo różne. Pokrywają się one w wielu

przypadkach z licznymi szczelinami, i tak na przykład na rozbiegu wahają się w granicach trzydziestu kilku stopni ku północy. W partii dolomitu wychodzącej z lewej strony (wschodniej) stoku łądowania występują na przykład trzy piętrowo ułożone szczeliny o nachyleniu 19, 27 i 32° N oraz jedna większa szczelina z boku pod kątem 88° N.

Do tektoniki zaliczyć można również ciekawe zjawisko szczególnie silnego potrzaskania mas dolomitowych, które obserwujemy z lewej strony rozbiegu w odległości dwudziestu kilku metrów powyżej progu, oraz ładne — aczkolwiek na małą skalę — zamknięcie kolanowe ku północy warstw dolomitu, które można zaobserwować w najwyższej części rozbiegu po lewej stronie.

PISMIENNICTWO

- BIEDA F. (1929) — Numulity eocenu tatrzańskiego z okolicy Zakopanego. Pám. II Zjazd Stow. Geogr. i Etnogr., 1, p. 286—287. Kraków.
- GOETEL W., SOKOŁOWSKI S. (1930) — Tektonika serii reglowej okolicy Zakopanego. Roczn. Pol. Tow. Geol., 6, p. 235—301. Kraków.
- GOŁĄB J. (1947) — Flisz Podhala na zachód od Białego Dunajca. Arch. Inst. Geol., maszynopis. Warszawa.
- KUŹNIAR W. (1908) — Eocen Tatrzański. Spraw. Pol. Akad. Umiej., Kom. Fizjogr., 42, p. 25—57. Kraków.
- KUŹNIAR W. (1910) — Eocen Tatr i Podhala. Spraw. Pol. Akad. Umiej., Kom. Fizjogr., 44, p. 26—76. Kraków.
- KUŹNIAR W. (1911) — W sprawie transgresji eocenu w Tatrach. Kosmos., 36, p. 783—798. Lwów.
- LIMANOWSKI M. (1910) — Czy eocen w Tatrach transgreduje na miejscu, czy został przywleczony z dala. Kosmos, 35, p. 718—730. Lwów.
- PASSENDORFER E. (1951) — Z zagadnień transgresji eocenu w Tatrach. Roczn. Pol. Tow. Geol., 20, p. 285—302. Kraków.
- PASSENDORFER E. (1954) — Jak powstały Tatry. Warszawa.
- PASSENDORFER E. (1958) — W sprawie sedimentacji eocenu tatrzańskiego. Acta geol. pol., 7, nr 23. Warszawa.
- PASSENDORFER E. (1959) — Paleogeografia wyspy tatrzańskiej w czasie eocenu. Biul. Inst. Geol., 149, p. 259—268. Warszawa.
- SOKOŁOWSKI S. (1959) — Zdjęcie geologiczne strefy eocenu numulitowego wzdłuż północnego brzegu Tatr Polskich (sprawozdanie wstępne). Biul. Inst. Geol., 149, p. 197—210. Warszawa.
- SZAFER W. (1958) — Nowa flora eoceńska w Tatrach. Wiadomość wstępna. Kwart. geol., 2, p. 173—174, nr 1. Warszawa.
- WYCZÓLKOWSKI J. (1956) — Z badań litologicznych nad utworami eoceńskimi Doliny Kościeliskiej w Tatrach. Biul. Inst. Geol., 109, p. 45—51. Warszawa.

Алина СТАРЧЕВСКА-КОЗЁЛОВА

**КОНТАКТ КЛИПШОВОЙ СЕРИИ С ЭОЦЕНОМ
НА КРОКВЕ В ОКРЕСТНОСТЯХ ЗАКОПАНОГО**

Резюме

В связи с техническими работами производимыми в настоящее время в районе большого лыжного трамплина на горе Крокв, детально исследовано и представлено ниже геологическое строение этого участка. Между прочим констатировано, что между подгальянским флишем и доломитами клипшовой серии находится конгломерато-сланцевый комплекс, указывающий на то, что подгальянский палеоген залегает нормально в трансгрессии на отложениях среднего триаса.

Alina STARCZEWSKA-KOZIÓLOWA

**CONTACT OF THE SUB-TATRIC SERIES WITH THE EOCENE ON KROKWA
HILL NEAR ZAKOPANE**

Summary

While carrying out engineering work in the region of the large ski jump on Krokwa hill, the author undertook detailed investigations on the geological structure of this region; the results she obtained are presented below.

Inter alia it has been established that between the Podhale Flysch formation and the dolomites of the sub-Tatric series there extends a conglomerate — shale complex, indicating that the Podhale Palaeogene lies normally in transgression on sediments of the Middle Trias.