

E. PASSENDORFER

Z ZAGADNIEŃ TRANSGRESJI EOCENU W TATRACH

(Tabl. X)

Из вопросов трансгрессии эоцена в Татрах

(Таб. X)

Sur les problèmes de la transgression éocène dans la Tatra

(Pl. X)

Streszczenie: Występujące w spągu utworów eoceńskich zlepienie pozwalają na odtworzenie paleomorfologii brzegu Tatr w czasie transgresji eocenu. W jednym miejscu był to klif, w drugim ujście rzeki, w innym wreszcie łagodnie pochylona powierzchnia.

WSTĘP

W czasie zeszłorocznych wędrówek po Tatrach zwróciłem uwagę na pewne zjawiska, które rzucają ciekawe światło na paleomorfologię brzegu tatrzańskiego w czasie transgresji eocenu. Nie wchodząc w zagadnienia stratygrafii, które są przedmiotem studiów innych badaczy, ograniczę się tylko do podania kilku faktów i ich interpretacji, jak i kilku refleksji jakie nasuwa literatura geologiczna tego przedmiotu. Bliższa charakterystyka petrograficzna otoczków zawartych w transgredujących utworach eocenu zostanie pomieszczona w artykule K. Maślankiewicza, który już uprzednio z inicjatywy St. Sokołowskiego zajął się tym problemem z punktu widzenia petrografii. Na obecność w zlepieńcach otoczków białych piaskowców zwrócił moją uwagę swego czasu St. Sokołowski.

* * *

Zagadnienie stosunku eocenu do utworów starszych w Tatrach zajmuje geologów od wielu dziesiątków lat. Wiadomo oddawna, że eocen transgreduje na różnych elementach stratygraficznych płaszczowin reglowych. Dał temu stanowczy wyraz w swej monografii o Tatrach V. Uhlig (1). Podkreśla to również M. Lugeon (2), uważając jednak, że transgresja eocenu odbyła się na południu Tatr, a dopiero

następnie eocen wraz z płaszczowiną reglową został przesunięty ponad trzonem krystalicznym i serią wierchową Tatr. Tego rodzaju koncepcję nasunęło Lugenowi porównanie Tatr z Alpami, gdzie główny ruch płaszczowinowy odbył się po eocenie oraz mapa i obserwacje Uhliga w Zachodnich Tatrach, niezupełnie jednak zgodne z rzeczywistością. Kwestią transgresji eocenu zajął się W. Kuźniar (3, 4, 5 i 7), który pierwszy podał bliższe szczegóły dotyczące się charakteru transgresji eocenu i w kamieniołomie «pod Capkami» obok Kuźnic opisał kontakt podłoża i transgredujących utworów, oraz podkreślił transgresję eocenu na przestrzeni całych Tatr. W tym samym czasie zajął się tym problemem M. Limanowski (6) wykazując na zasadzie analizy intersekcyjnej mapy, że transgresja odbyła się na miejscu, na sfałdowanym gmachu tektonicznym Tatr.

Zarówno W. Kuźniar jak i M. Limanowski stali na stanowisku, że transgresja odbyła się na miejscu dzisiejszych Tatr już po ich sfałdowaniu, niemniej pomiędzy obu badaczami zarysowała się poważna różnica. Dla M. Limanowskiego południowa granica transgredującego eocenu jest obrazem intersekcyjnym w związku z pochyleniem powierzchni wskutek ruchów poeocieńskich. Dla W. Kuźniara granica ta jest linią pierwotnego brzegu, «cordon littoral» morza eoceńskiego, a nachylenie zlepieńców — nachyleniem pierwotnym osadu, który układał się w stożki nasypowe o określonym kącie nachylenia. W momencie transgresji zdaniem W. Kuźniara była, już odsłonięta seria wierchowa i dostarczała materiału do morza eoceńskiego.

Obserwacja profilów eoceńskich pokazuje z całą oczywistością, że słuszność jest po stronie M. Limanowskiego. Wapienie eoceńskie leżące w stropie zlepieńców jak i wkładki piaszczyste występujące wyżej są pochylone zgodnie ku północy i niewątpliwie ruchem późniejszym od ich powstania. Tak samo jest pochylona i powierzchnia, na której leży transgredujący eocen, jak i utwory triasowe, na których ta powierzchnia leży. Widać to doskonale w kamieniołomie «Pod Capkami», gdzie warstwy pochylają się ku północy pod kątem około 40°. Podobny upad posiadają przeważnie utwory eoceńskie i w innych odkrywkach północnego brzegu Tatr. Na Furkasce W. Kuźniar podaje 70°. Jeśli przywrócimy powierzchni, na której leżą utwory transgredującego eocenu, pierwotne położenie, to pokaże się, że morze eoceńskie zalewało w wielu miejscach płasko lub prawie płasko leżące warstwy np. na zboczach Krokwi w okolicach kamieniołomów «pod Capkami». W innych miejscach o budowie więcej skomplikowanej np. u wylotu doliny Strążyskiej warstwy były ustawione stromo, powierzchnia jednak, na którą wkraczało morze eoceńskie była zapewne dość płaską, wskutek długotrwałego okresu lądowego, który poprzedził transgresję eoceńską i związanej z nim peneplenizacji. Powierzchnia transgresji odznaczała się na ogół skomplikowaną budową tektoniczną i petrograficzną, co odbić się musiało na charakterze utworów eoceńskich i konfiguracji brzegu. Powierzchnię tę łatwo odtworzyć na podstawie mapy i profilów W. Goetla i St. Sokołowskiego (10).

Stosunki w czasie transgresji jak i kontakt podłoża z transgredującymi utworami eocenu można obserwować wyraźnie w kamieniołomach «Pod Capkami» obok skoczni narciarskiej. W kamieniołomach tych rozbudowanych przed wojną na dużą skalę odsłoniły się utwory triasowe, na których leżą osady eoceńskie. Kontakt ten widoczny jest na znacznie większej przestrzeni aniżeli widział to W. Kuźniar, a ponadto roboty kamieniarskie pozwoliły na lepsze poznanie spągu utworów eoceńskich. Dzięki temu można dziś o wiele dokładniej ustalić tak charakter transgresji jak i morfologię brzegu morza eoceńskiego. W kamieniołomach tych odsłania się obraz następujący (tabl. X, fig. 1, 2). Na stromo ku północy pod kątem około 40° pochylonej powierzchni wapieni triasowych widać szereg białych plam, odcinających się swą białą barwą od szarego tła. Plamy te to dolne części potężnych bloków białych piaskowców kwarcytowych, z których największa mierzy około 1,5 m średnicy. Wobec faktu, że są to tylko dolne części bloków, których przeważna część została usunięta w czasie eksploatacji wapieni należy przypuścić, że ich średnica była znacznie większa. Bloki są dobrze ogładzone, chociaż czasem utrzymały pierwotne kontury. Niektóre z nich zachowały jeszcze pierwotną, urozmaiconą powierzchnię, pokrytą zagłębieniami, co wyraża się dość nierównym, a czasem postrzępionym zarysem poszczególnych bloków, na tle szarego podłoża. Wielkie bloki są przeważnie zbudowane z białego, gruboziarnistego piaskowca kwarcytowego, w którym ziarna kwarcu zwarcie przylegają do siebie. Piaskowce są bardzo czyste, udział innych minerałów jest znikomy. Oprócz bloków piaskowca kwarcytowego, który dominuje, znalazły się duże bloki jasno-żółtawego dolomitu oraz ciemnoszarych wapieni dolomitycznych. Bloki te jakkolwiek zbudowane z materiału spękanego i mało zwartego zachowały swój kształt i nie rozsypały się, co świadczy o niedługim transporcie. Jeden z bloków już ogładzony pękł, a szczeliny zostały wypełnione drobnym zlepkiem. Poszczególne jednak części bloku nie zostały odsunięte od siebie i nie zostały ogładzone, co również świadczy, że po wyłamaniu bloku z brzegu i jego ogładzeniu szybko musiał nastąpić okres, kiedy bloki zostały unieruchomione i zasypane.

Wielkie bloki tkwią wśród zlepieńców zbudowanych z drobnych kilkumilimetrowej średnicy ziarn, ciemnych dolomitów i szarawych wapieni dolomitycznych, pochodzących z rozkruszenia utworów środkowotriasowych reglowych leżących w spągu. W zlepieńcach tych tkwią otoczaki przede wszystkim ciemnych wapieni dolomitycznych względnie dolomitów triasowych, dalej otoczaki białych piaskowców kwarcytowych, takich z jakich zbudowane są wielkie bloki. Rzadko widoczne są otoczaki ciemnych wapieni, przypominających wapienie retyckie, dalej otoczaki ciemnych rogowców, marglistych wapieni, piaskowców rdzawych, otoczaki zdaje się markazytu silnie zlimonityzowanego, otoczaki warstwowanego piaskowca kwarcytowego, mocno przypominające analogiczne piaskowce kajprowe odsłaniające się na Boczaniu, okruch czerwonego łupku kajprowego i i.

Powierzchnia, na której leżą bloki jest wybitnie nierówna, pokryta jamami, głęboko wyżarta. Bloki leżą bezpośrednio na tej powierzchni u podstawy całej serii eoceńskiej. Wyżej pojawiają się jeszcze drobniejsze otoczaki, lecz giną niemal zupełnie w odległości 1,5—2,5 m od podstawy. Widać to doskonale w głębokiej szczelinie krasowej położonej kilkadziesiąt kroków ku wschodowi, gdzie poprzecznie została przecięta powierzchnia transgresji. Wypreparowane piaskowce kwarcytowe w spągu transgredującego eocenu znaczą doskonale powierzchnię transgresji. Grubość serii zlepieńcowatej z mniejszymi otoczakami wynosi 1,5—2,5 m. Wyżej otoczaki pojawiają się tylko sporadycznie, i skała przechodzi w drobnoziarnisty zlepieniec, złożony głównie z małych, kilkumilimetrowych dobrze oglądanych ziarn ciemnych wapieni dolomitycznych i dolomitów triasowych. W serii tej pojawiają się zmiennej grubości warstwy wapieni numulitowych. Wyżej leży gruby kompleks wapieni numulitowych z wkładką piaskowca glaukonitowego, przykryty żółtymi piaskowcami. W ich stropie pojawiają się ponownie zlepieńce o średnicy otoczaków około 2—3 cm. Na znacznej przestrzeni odkrywek brak, po czym pojawiają się ilaste łupki fliszowe.

Profil ten jakkolwiek mocno niekompletny z powodu częściowego zasypania, rzuca jednak ciekawe światło na charakter brzegu i transgresję eocenu. Fakt, że w spodzie całej serii transgredującego eocenu występują bloki średnicy ponad 1,5 m posiada głęboką wymowę, pozwala bowiem z jednej strony na odtworzenie morfologii brzegu morskiego, a z drugiej strony rzuca światło na jego budowę geologiczną. Bloki tej wielkości mogą pochodzić tylko z samego brzegu, fala nie mogła ich przynieść z daleka, ani też nie mogły być przeniesione innym środkiem transportu np. rzeką. Wielkość bloków jak i ich otoczony kształt mówią ponadto o wielkiej sile fali. Warunki takie istnieją tylko u stóp brzegu klifowego, gdzie kipiel uderzając o stromy brzeg osiąga kolosalną siłę. Wielkość i charakter petrograficzny wielkich bloków pozwalają na bliższą charakterystykę brzegu. Warstwy tak zlepieńców jak i wyżej leżących wapieni i wtrąconych wśród nich piaskowców pochylają się zgodnie ku północy pod kątem około 40°. Tak samo jest pochylona powierzchnia wapieni i dolomitów triasowych, na których leży kompleks warstw eoceńskich. Tak samo również pochylają się ławice wapieni i dolomitów triasowych. Jeśli więc zgodnie z tymi faktami przywrócimy pochylonym warstwom ich pierwotne położenie, to uzyskamy obraz brzegu zbudowanego z poziomo lub prawie poziomo ułożonych warstw, których budowę zdradzają otoczaki. Całej bowiem serii skał, które ongiś przykrywały Tatry dziś brak, istnieć one musiały w znacznej części w momencie transgresji eocenu, a o ich obecności wnosimy z otoczaków. Tatry sfałdowane po osadzeniu margli najwyższego albu (poziom *Stoliczkaia dispar*) w czasie kredy górnej i początkiem eocenu ulegały intensywnemu niszczeniu. Jeśli zgodnie z nachyleniem eocenu przywrócimy pierwotne położenie leżącym w spągu warstwom, to okaże się, że płaszczowina regłowa, która dziś dość stromo zanurza się na północnym brzegu Tatr w głąb

w momencie transgresji leżała bez porównania bardziej płasko. Zdygietowanie płaszczowiny reglowej odbyło się na bardziej horyzontalnej niż dziś powierzchni. Pochylenie płaszczowin reglowych i fałdów wierchowych nastąpiło po eocenie i wtedy dopiero została usunięta pokrywa reglowa. Rozważając więc dzisiejsze położenie płaszczowin reglowych i nachylenie eocenu dochodzimy do wniosku, że w momencie atakowania wyspy tatrzańskiej przez fale morza eoceńskiego ani trzon krystaliczny, ani seria wierchowa prawdopodobnie nie odsłaniały się, bo były przykryte przez płaszczowiny reglowe, które leżały znacznie bardziej płasko niż dziś. Analizując charakter bloków występujących w spągu eocenu jak i mniejszych otoczaków dochodzimy do wniosku, że na odsłoniętych dziś w kamieniołomie «pod Capkami» wapieniach i dolomitach triasowych leżeć musiały warstwy młodsze, których obecnie brak. Zdradzają ich charakter bloki i otoczaki. Jakież to były osady? Mam wrażenie, że musiały to być utwory kajprowe, rozwinięte w postaci zielonych i czerwonych łupków z wtrąconymi wśród nich ławicami piaskowców kwarcytowych i dolomitów. Te piaskowce kwarcytowe jak i dolomity odnajdujemy w dużych blokach. Częściowo mogły to być piaskowce kwarcytowe liasu; odsłaniają się one w bogatym rozwoju na Olczyskiej i polanie Białego. Potężną serię białych piaskowców znamy z liasu Tatr Bielskich. Wydaje się mi, że piaskowce kwarcytowe wielkich bloków najprawdopodobniej należy odnieść do liasu a nie piaskowców kajpru, gdyż różnią się one dość znacznie od tego typu, który występuje na Hali Strążyskiej. Piaskowce z bloków w eocenie składają się niemal z samego kwarcu, gdy w piaskowcach kajprowych Strążyskiej spotykamy mikę i ułamki skaleni. Bardziej zbliżone są piaskowce kwarcytowe z liasu wierchowego. Piaskowce kajprowe są tak zmienne, że mogły wśród nich znaleźć się różne typy. Czy piaskowcom przypiszemy wiek krajprowy, czy liasowy nie ulega wątpliwości, że musiały one budować ówczesny brzeg «pod Capkami». Łupki kajprowe uległy zniszczeniu, ale jeden okruch udało mi się odnaleźć. W momencie transgresji brzeg zbudowany z naprzemian leżących miękkich łupków kajprowych i twardych ławic piaskowców kwarcytowych i dolomitów leżących płasko był łatwym obiektem ataku fali i musiał wytworzyć wybrzeże typu klifowego. Miękkie łupki ulegały łatwo wymywaniu, co powodowało łamanie się ławic piaskowcowych w potężne bryły, które z kolei stawały się pastwą fali i przecaczane tam i z powrotem dały owe wielkie bloki. Fakt, że bloki znajdują się u podstawy całej serii oraz, że leżą one pogrzebane wśród drobnego materiału zlepieńcowego, który wypełnia nawet szczeliny wśród pękniętych bloków, wskazuje, że bloki zostały szybko unieruchomione. Powyższe fakty mogą znaleźć wytłumaczenie tylko wtedy, jeżeli założymy, że wyspa tatrzańska ulegała szybkiemu zanurzaniu, co powodowało, że brzeg posuwał się szybko naprzód. Bloki rychło znalazły się w warunkach morza głębszego i otulone drobnym żwirem znalazły się poza zasięgiem silnej kipieli i nie ulegały dalszej obróbce. Inaczej trudno byłoby zrozumieć, dlaczego pęknięte bloki, a więc mniejsze i łatwiejsze do obrabiania nie zostały ruszone. Wspomniane

bloki reprezentują zatem kopalną plażę u stóp klifowego wybrzeża, które jednak nie zachowało się, bo brzeg ustawicznie posuwał się na przód. Gdyby brzeg ten utrzymał się przez dłuższy czas w jednym i tym samym miejscu, a jego cofanie było spowodowane tylko atakiem fali, to wielkie bloki musiałyby po pewnym czasie paść ofiarą kipieli i dopiero wtedy brzeg posunąłby się dalej. Nie mielibyśmy tak jak w Tatrach całej plaży zasłanej wielkimi blokami, a tylko nagromadzenie bloków u stóp klifu. Sam profil zresztą eocenu «pod Capkami» wyraźnie wskazuje na szybkie zanurzenie. Czy cały obszar tatrzański został zalany przez fale morza eoceńskiego trudno rozstrzygnąć. Fakt znalezienia w łupkach fliszowych Hrubego regła (4) bogatej flory wskazywałby na istnienie w owym czasie wyspy porosłej roślinnością. Niewątpliwie jednak zasięg eocenu ku południowi był znacznie większy niż widzimy to dziś. Brzeg dzisiejszy jest tylko intersekcją powierzchni dolnej eocenu z powierzchnią morfologiczną i w żadnym wypadku nie stanowi pierwotnego brzegu wyspy tatrzańskiej. Powstał on na skutek wydzwignięcia Tatr ruchami poeoceńskimi i zniszczenia pierwotnej pokrywy eoceńskiej, który sięgała znacznie dalej ku południowi.

Na specjalną uwagę zasługuje inwentarz otoczkowy występujący w zlepieńcach. Wśród otoczków mniejszych, prócz białych kwarcytowych piaskowców, przypominających swą budową piaskowce z wielkich bloków, są i piaskowce bardzo zbliżone do piaskowców kwarcytowych kajprowych, znanych mi z otoczenia Hali Strążyskiej. Przeważna część mniejszych otoczków to ciemne wapienie dolomityczne i dolomity takie, jakie znamy z triasu regłowego. Otoczki są dobrze zaokrąglone i ogładzone. Zdarzają się otoczki krystalicznego dolomitu, otoczki wapienia marglistego, pochodzącego być może z plamistych wapieni liasu, otoczek piaskowca werfeńskiego, rogowca być może liasowego, białego krzemienia i in. Wykonane płytki cienkie pozwalają na bliższą charakterystykę niektórych otoczków. I tak w rogowcu ciemnym znalazły się lichy zachowane ale niewątpliwie spikule gąbek. Czyni to prawdopodobnym, że otoczek ten pochodzi z rogowców liasowych serii regłowej. W jednym z otoczków zachowały się wyraźnie struktury oolitowe. Skała jest silnie przekrystalizowana i ulegała wtórnej zapewne dolomityzacji. Struktury oolitowe znam z wapieni neokomskich serii wierchowej. Są jednak znane choć nie tak wyraźne z wapieni murańskich Tatr Bielskich. P. Morawskiej zawdzięczam informację, że jeden z otoczków jest radiolarytem. Znamy je z doggeru regłowego. Otoczki jak wspomniałem są dobrze ogładzone, niektóre zupełnie okrągłe, świadcząc o długiej obróbce a może i o dłuższym i dalszym transporcie. Olbrzymia większość otoczków to skały regłowe a wśród nich przede wszystkim wapienie dolomityczne i dolomity środkowego triasu, jak to już podnosili niejednokrotnie różni autorzy. Inne składniki występują zupełnie podrzędnie. Nie wszystkie jednak otoczki dadzą się odnieść z całą pewnością do serii regłowej. Nie umiem podać pochodzenia białego krzemienia, ani jasnych silnie przekrystalizowanych, gruboziarnistych dolomitów. Ponieważ są to jednak skały odporne tak na wietrzenie chemiczne jak i ob-

róbkę mechaniczną nie wykluczone, że występują one podrzędnie w serii reglowej tak, że mogą ująć uwagi. Przy systematycznym opracowaniu otoczków eoceńskich — a takie opracowanie podjąć warto — trzeba dla porównania zestawić warstwa po warstwie profile serii reglowej i wtedy dopiero możnaby ustalić pochodzenie otoczków eoceńskich. Mimo skrzętnych poszukiwań nie udało mi się znaleźć ani okrucha serii wierchowej ani ze skał pochodzących z krystalinikum. Nie znalazłem tak charakterystycznych dla serii wierchowej skał jak wapienie krynoidowe bajosu, ani wapieni batonu, ani jasnych wapieni malmu, czy tak charakterystycznych wapieni organogenicznych urgonu. W. Kuźniar opisując kamieniołom «pod Capkami» mówi o znalezieniu otoczków, które odnosi do serii wierchowej, zaliczając do nich «fukoidowe wapienie», posiadające czasami barwy różowe. Wapienie owe zgodnie z ówczesnymi panującymi poglądami zalicza W. Kuźniar do środkowej jury wierchowej. Wapienie fukoidowe są to tzw. wapienie robaczkowe, które jak wykazał F. Rabowski należą do środkowego triasu. Identyczne jednak wapienie jak to udowodnił W. Goettel (9) występują na Wielkim Kopieńcu w triasie reglowym i otoczaki znajdowane przez W. Kuźniara należy odnieść również do triasu reglowego. W. Kuźniar wspomina o znalezieniu otoczaka granitowego wielkości pięści, co wskazywałoby na odsłonięcie trzonu granitowego. Mnie nie udało się odnaleźć ani okrucha skały, który można by odnieść do krystalinikum. Gdyby jednak takie otoczaki się znalazły, to — wydaje mi się, że mogłyby one zupełnie dobrze pochodzić z jakichś serii osadowych i znajdowałyby się na drugorzędnym złożu. Otoczaki skał magmowych i łupków krystalicznych znamy z utworów werfeńskich, batońskich i kredowych serii wierchowej. Mogłyby podobne elementy znajdować się i w osadach serii reglowej i stamtąd dostać się do eocenu. Przypuszczenie, że wspomniany przez W. Kuźniara otoczek granitowy mógłby pochodzić z trzonu tatrzańskiego wydaje mi się niesłychanie mało prawdopodobne, gdyż jak starałem się wykazać wyżej płaszczowiny reglowe w momencie transgresji eocenu, leżąc znacznie więcej płasko przykrywały prawdopodobnie serię wierchową i leżący pod nią trzon granitowy. Trudno byłoby w kamieniołomie «pod Capkami» także i z innego powodu spodziewać się otoczków granitowych, gdyby nawet trzon granitowy był odsłonięty. «Pod Capkami» istniał brzeg klifowy, gdzie do osadu dostawały się produkty pochodzące bezpośrednio z brzegu względnie niedalekiej odległości jak krzemienie liasowe, czy wapienie plamiste. Gdyby nawet w niedalekim sąsiedztwie znajdowały się skały wierchowe czy granit, to zupełnie dobrze mogłyby one nie dostać się do osadu. Otoczków pochodzących z głębszych części wyspy tatrzańskiej szukać należałoby gdzieś u ujścia jakiejś rzeki, które na wyspie istnieć musiały. Flora Hrubego regła być może została wyniesiona właśnie taką rzeką. Reasumując więc me uwagi stwierdzam, że wśród bloków jak i otoczków eoceńskich w kamieniołomie «pod Capkami» znalazłem wyłącznie skały reglowe. Nie chcę oczywiście na podstawie analizy otoczków w jednym kamieniołomie twierdzić, że nigdzie na przestrzeni całych Tatr

nie odsłaniała się w momencie transgresji eocenu seria wierchowa czy krystalinikum. Wymagałoby to rzecz jasna zbadania otoczków na przestrzeni całych Tatr, wydaje mi się to jednak mało prawdopodobne, choć oczywiście takiej ewentualności wykluczyć nie można.

Transgredujące utwory eoceńskie są niesłychanie zmienne, co już podkreślał V. Uhlig nawet na niezbyt wielkich odległościach. Jest co zupełnie zrozumiałe wobec skomplikowanej budowy tektonicznej podłoża. W transgresujących utworach muszą się znaleźć przede wszystkim elementy podłoża, a ich kształt i wielkość będą zależeć od morfologii brzegu i jego budowy geologicznej. Związek z podłożem podkreśla bardzo silnie i W. Kuźniar. Posuwając się od kamieniołomu «pod Capkami» ku zachodowi widzimy, że np. u wylotu doliny «ku Dziurze» miąższość serii zlepieńcowatej jest znacznie mniejsza i brak w niej grubych bloków jak i większych otoczków. Stoi to w związku z budową może być brzegu jak i jego morfologią w momencie transgresji. Obszar ten zbudowany jest ze zwartych i dość jednolitych wapieni plamistych liasu, które w momencie transgresji lekko pochylały się ku północy i nie stwarzały warunków do powstania klifu. Być może jednak, że brak grubej serii zlepieńców jest wywołany czynnikami natury tektonicznej, jak to w czasie dyskusji po moim odczycie w Polsk. Tow. Geolog. zauważył Prof. F. Bieda. Przemawiałby za tym fakt, że w dolinie «ku Dziurze» nie występują niższe poziomy środkowego eocenu reprezentowane w kamieniołomie «pod Capkami». Nie ulega jednak wątpliwości, że struktura geologiczna brzegu tatrzańskiego musiała się odbić na charakterze osadów transgredującego morza eoceńskiego.

Jeszcze inny obraz odsłania się w kamieniołomie położonym na wschód od Jaszczurówki przy ścieżce czerwono znaczonej, prowadzącej na polanę Waksmundzką. Widzimy tam w transgredującym eocenie nowy element petrograficzny, a mianowicie różnoziarniste piaskowce a wśród nich bezładnie rozrzucone i źle segregowane ławice grubych zlepieńców: Otoczaki są źle ogładzone, kanciaste, całość robi wrażenie jakiejś burzliwej sedimentacji materiału, który nie odbywał długiej obróbki lub nie był daleko transportowany. Wśród otoczków obok przeważających wapieni dolomitycznych triasu reglowego dość licznie pojawiają się okruchy łupków kajprowych, dalej różowych wapieni, które przypominają utwory jury dolnej lub górnej Tatr Bielskich, otoczek czerwonego piaskowca arkozowego, otoczek wapienia oolitowego z fragmentami skorupek i i. Całość robi wrażenie osadu, który może powstał u ujścia jakiejś rzeki górskiej, która z głębi niosła żwir i piasek i sypała wszystko w postaci jakiejś delty. Jeśli różowe wapienie okażą się identyczne z takimi wapieniami z Tatr Bielskich świadczyłoby to o dalszym zasięgu ku zachodowi tego elementu stratygraficznego, który na tym obszarze dziś uległ zniszczeniu. Podłoże, na którym leżą w tym kamieniołomie utwory transgredujące nie odsłania się i stąd nie można zbadać całego profilu. Dlatego wnioski wyciągane z widocznej części przekroju mogą mieć jedynie charakter prowizoryczny.

Potężne masy zlepieńców jak wiemy z literatury (1, 3), występują na wschodnim krańcu Tatr, gdzie tworzą one całe wzgórza Tokarni, Jaworzynki i i. Konglomeraty wykazują, jak pisze W. Kuźniar (3) w spągu obecność wielkich brył wapieni lub dolomitów, nieogładzonych, ostrokrawędzistych. Był tu znowu zapewne brzeg klifowy tak jak «pod Capkami». Bliższej analizy petrograficznej z tych obszarów w literaturze brak. Sokołowski (13) wspomina, że owe grube zlepieńce występują ponad wapieniem numulitowym. Serię zlepieńców widzimy również ponad wapieniami w kamieniołomie «pod Capkami», tutaj jednak składają się one z otoczków kilkucentymetrowej średnicy. Na wschodnim krańcu Tatr zlepieńce osiągają miąższość do 150 m. Bez możliwości zbadania całej tak potężnej serii trudno wyrobić sobie sąd o sensie sedymentacyjnym całego kompleksu.

Zlepieńcowate utwory w serii eoceńskiej znajdujemy i po południowej stronie Tatr. Znaczy je na swej mapie V. Uhlig, opisuje W. Kuźniar (4), a ostatnio — Koutek i Matejka (11), którzy podkreślają, że wśród otoczków występują wyłącznie elementy płaszczowin reglowych. Prócz otoczków dolomitów triasowych występują różne wapienie triasowe, jurajskie i neokomskie. Brak natomiast zupełny otoczków granitowych i łupków krystalicznych. Dowodzą one, że Tatry w eocenie były zalewane jako wyspa, otoczona falami morza ze wszystkich stron a ponadto, że ani seria wierchowa, ani trzon krystaliczny nie były i na tym terenie odsłonięte. Byłoby rzeczą ciekawą szczegółowe studium otoczków eoceńskich na tym obszarze. Rzucałoby to ciekawe światło na budowę pokrywy podłoża eocenu z owego czasu. Byłoby szczególnie interesujące szczegółowe zbadanie tych utworów na Wielkiej Palenicy, tam gdzie utwory te najbardziej zbliżają się do trzonu granitowego Tatr. Na południu Tatr jak wiadomo występuje w strzępach płaszczowina reglowa choczańska i z nią najwidoczniej związany jest transgredujący eocen.

Od wylotu doliny Małej Łąki ku zachodowi wśród serii zlepieńców wyróżniamy kompleks dolny zbudowany z czerwonych osadów i kompleks górny szary [K. Guzik (12) i St. Sokołowski (wiadomość ustna)]. V. Uhlig widział w czerwonych zlepieńcach materiał pochodzący z czerwonych wapieni liasu występujących w spągu. Podkreśla to również W. Kuźniar, zaznaczając w zlepieńcach obecność otoczków z fauną czerwonych wapieni liasu. Cz. Kuźniar (8) widział w czerwonej barwie wyraz lądowych procesów krasowych na wyspie tatrzańskiej. Procesy takie znamy z Alp Helweckich, gdzie istnieje przerwa pomiędzy osadami górnej kredy a eocenem. Zagadnienia te zasługują również na bliższą uwagę.

Śledząc południową granicę eocenu widzimy, że przeważnie pomiędzy tą granicą a trzonem granitowym znajduje się szeroki pas utworów reglowych i wierchowych. Tak jest na całym obszarze Tatr aż po Bobrowiec, gdzie ulega wytłoczeniu pod płaszczowiną reglową niemal zupełnie seria wierchowa. Idąc dalej jeszcze ku zachodowi od Doliny Chochołowskiej, widzimy, że pas osadów dzielących eocen od granitu staje się coraz to węższy, a na zachód od Osobitej, gdzie

wytłoczeniu ulega cała seria wierchowa i regłowa dolna, pozostaje pomiędzy eocenem a granitem bardzo wąski pas płaszczowiny regłowej choczańskiej, w największym miejscu, sądząc z mapy, nie szerszy od 100—200 m. Otoczaki w owych utworach eoceńskich mimo bliskości trzonu granitowego pochodzą, sądząc z literatury, wyłącznie ze skał podłoża tj. dolomitów choczańskich. Najciekawsze jest jednak miejsce położone na zachodnim krańcu Tatr w punkcie zwanym Zadnie Koszarzyska. Leży tam bowiem na granicy niewielka czapka zlepieńcowatych osadów eoceńskich. Punkt ten znany Stachemu, opisał Morozewicz określając to wystąpienie jako «Dislokationsinsel». Rysunek jak i szczegółowy opis zawdzięczamy V. Uhligowi. W opisie zaznacza ten autor, że wśród materiału osadowego znajduje się także materiał granitowy. Eocen transgredowałby tu zatem bezpośrednio na granicie. Jest to jedyne miejsce na obszarze całych Tatr. Geologia eocenu na zachód od Osobitej, jak i wyspa eoceńska na Zadnich Koszarzyskach odegrały dużą rolę w momencie rodzenia się nowych poglądów na budowę Tatr i stały się przedmiotem żywej dyskusji, dwu dla geologii Tatr bardzo zasłużonych geologów: W. Kuźniara i M. Limanowskiego. M. Lugeon jak wiemy dla utrzymania synchroniczności ruchów Tatr i Alp postawił tezę, że eocen leżący dziś na północy od Tatr transgredował na ich południu, poczym razem z płaszczowiną regłową został przesunięty ku północy na swe dzisiejsze miejsce. Tezę tę prócz założeń teoretycznych zdawał się potwierdzać fakt, że na zachodnim krańcu Tatr eocen przypierał wprost do granitu, nie zawierając otoczków granitowych, które w wypadku transgresji na granicie powinny się były tam znaleźć. Materiał otoczkowy wedle Uhliga składa się ze skał triasowych. Opierając się na tym fakcie, jak i widocznych na mapie Uhliga silnych wytłoczeniach przypuścił Lugeon, że pod eocenem w czasie szarżazu uległa wytłoczeniu cała seria regłowa i że wtedy eocen znalazł się w kontakcie anormalnym z granitem. Czapkę jednak na Zadnich Koszarzyskach uznał M. Lugeon za normalny osad na miejscu. «Le Nummulitique repose cependant sur le cristallin, ce repos est normal, il ne peut être suspecté». Argumentem była tu znowu obecność materiałów krystalicznych wśród otoczków, podana przez Uhliga. Według Lugeona zatem płaszczowina regłowa wraz z transgresywnym na niej eocenem przesunęła się ponad trzonem krystalicznym Tatr, a zatem ponad eocenem tubylczym leżącym w transgresji na granicie Zadnich Koszarzysk. Teza ta wymagała przyjęcia potwornych wprost wytłoczeń, jak to słusznie zaznaczył W. Kuźniar, które miałyby miejsce po eocenie. Jeśli wyspa eoceńska na «Zadnich Koszarzyskach» jest na miejscu, a eocen na północ od tego miejsca jest nasunięty z południa, to musiałby po eocenie ulec wytłoczeniu cały flisz, który leżał na zlepieńcach eoceńskich Zadnich Koszarzysk.

Badania późniejsze (7) pokazały jednak, że stan faktyczny nie był w zgodzie z mapą Uhliga, na której oparł się M. Lugeon. Eocen na zachodnim krańcu Tatr wszędzie leży na podłożu płaszczowiny regłowej choczańskiej, a nie przytyka do granitu, za wyjątkiem jednego

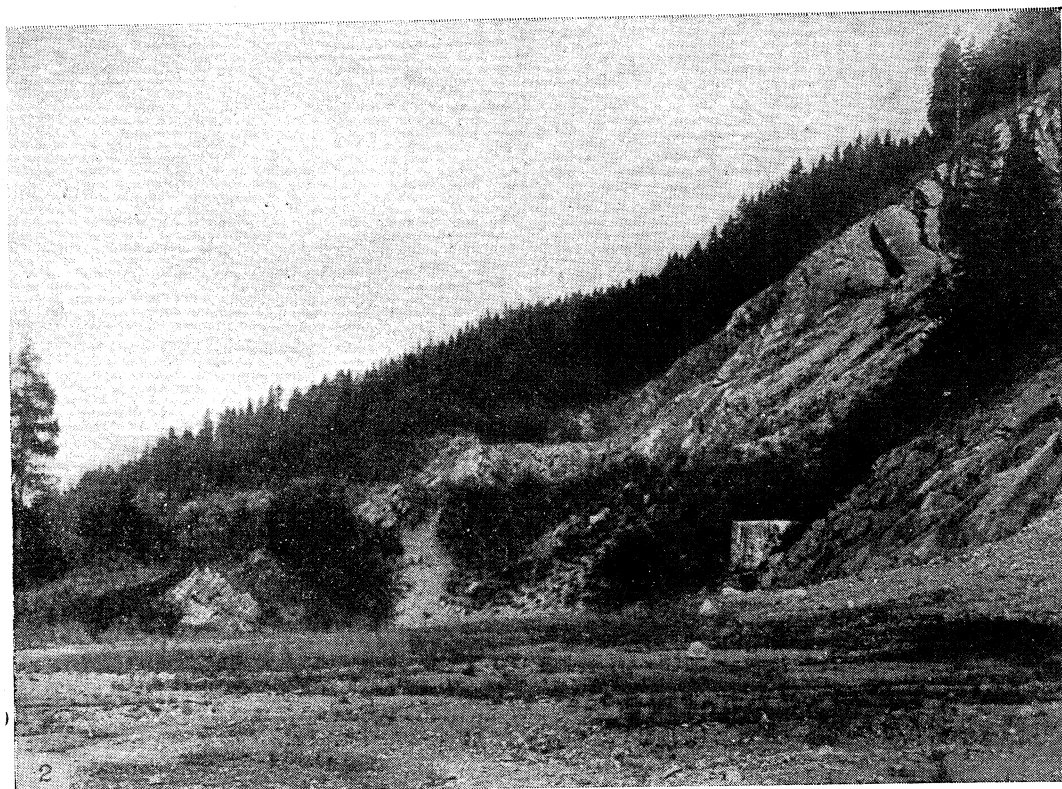
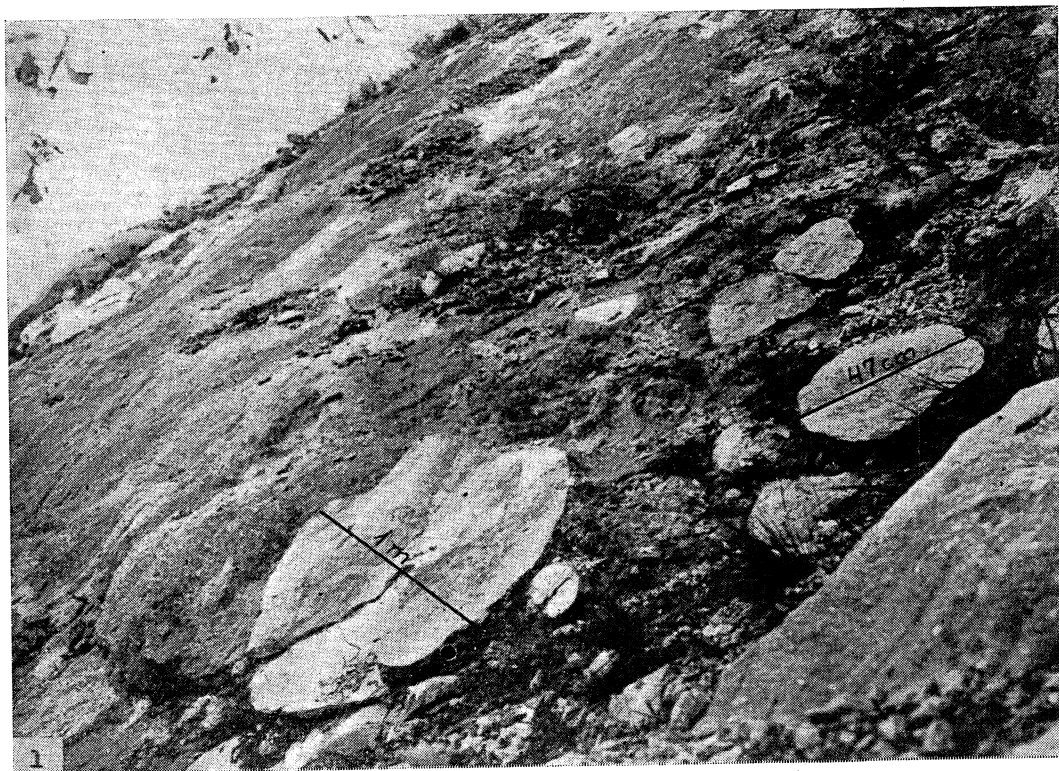
miejsca na Zadnich Koszarzyskach. Ponadto W. Kuźniar twierdzi (5), że wśród materiału otoczkowego wyspy eoceńskiej na Zadnich Koszarzyskach nie znalazł ani okruchu granitu. Według Limanowskiego eocen zachodnich krańców Tatr leży na miejscu, choć po eocenie uległ silnemu pofałdowaniu, natomiast wyspa eoceńska «Zadnich Koszarzysk» wbrew opinii Lugeona, nie jest na miejscu i została nasunięta na granit. Dla W. Kuźniara i eocen zachodnich krańców Tatr i wyspa Zadnich Koszarzysk są na miejscu.

Byłoby rzeczą niezmiernie interesującą zbadanie na miejscu tych tak ciekawych stosunków, niemniej jednak mapa jak i literatura geologiczna pozwalają na wyciągnięcie pewnych wniosków. Jak widać z mapy Uhliga na zachód od Osobitej zaznaczają się bardzo silnie wytłoczenia, zapewne na skutek bardzo wybitnej elewacji Salatyńskiego (Limanowski). Na Osobitej widzimy jeszcze serię wierchową, silnie jednak zredukowaną. Redukcja ta zaznacza się bardzo dobitnie na miąższości np. triasu środkowego, który na Kominach Tylkowych posiada bardzo wielką miąższość. Nie są to redukcje stratygraficzne, gdyż facja nie ulega zupełnie żadnej zmianie. Utrzymuje się absolutnie ten sam typ facjalny osadu na Osobitej jak i Kominach Tylkowych. Na serii wierchowej leży płaszczowina regłowa chochońska, na zachód zaś od Osobitej seria wierchowa staje się coraz węższa i wreszcie znika zupełnie a płaszczowina regłowa chochońska przytyka bezpośrednio do granitu. Wytłoczenia te odbyły się niewątpliwie przed eocenem i eocen transgredował tak jak to wykazał Limanowski na płaszczowinach regłowych już po północnej stronie Tatr. Zarówno eocen zachodnich Tatr jak i eocen wyspy Zadnich Koszarzysk jest na miejscu i tu W. Kuźniar ma zupełną rację. Nie wyklucza to bardzo silnych ruchów poeoceńskich, o których pisze Limanowski, a które widać również na mapie Uhliga. Na Furkasce W. Kuźniar podaje upad eocenu 70° , a w niektórych miejscach np. na południe od Zdziaru warstwy eocenu według W. Kuźniara leżą niemal poziomo. Wskazuje to na bardzo zróżnicowane ruchy masywu tatrzańskiego.

Pozostaje kwestia otoczków na wyspie Zadnich Koszarzysk. Uhlig mówi o obecności wśród otoczków skał granitowych, W. Kuźniar przeczy temu. Sprawa ta nie ma istotnego znaczenia, gdyby nawet otoczków tych nie udało się odnaleźć, choć tutaj mogłyby one być. Ważniejsze jest, że w materiale otoczkowym w zlepieńcach leżących tuż obok występują utwory neokomu i dolomitów chochońskich. Nie ma w literaturze wzmianki, jaki jest materiał otoczkowy wyspy na Zadnich Koszarzyskach, ale jest to materiał osadowy. Świadczy to niedwuznacznie o tym, że w momencie transgresji i tutaj trzon granitowy był przykryty skałami osadowymi, zapewne płaszczowiny regłowej chochońskiej. Płaszcz był cienki, wskutek wytłoczenia serii wierchowej i płaszczowiny regłowej dolnej, ale istniał. Mówią o tym otoczki. Pokrywa była cienka i stąd mogły się dostać do osadu otoczki granitowe, które Uhlig badacz tak sumienny zapewne widział, a których rzadkość tłumaczy, że w momencie studiowania tej odkrywki przez W. Kuźniara nie można ich było odnaleźć. Wydaje mi się,

że najlogiczniejsze będzie przyjęcie, że wyspa na Zadnich Koszarzyskach jest na miejscu, jako resztką pokrywy eoceńskiej, która pierwotnie przykrywała być może całe Tatry. Otoczaki skał osadowych zawarte w zlepieńcach Zadnich Koszarzysk wskazują, że granit był przykryty przez płaszczowiny regłowe. Tym bardziej takie przykrycie jest prawdopodobne tam, gdzie ta pokrywa nie uległa takim wytłoczeniom jak na Zadnich Koszarzyskach. Niewykluczone, że wśród otoczków eoceńskich mogłyby tutaj znaleźć się i elementy pochodzące ze serii wierchowej, która mogła się w strzępach zachować tu i ówdzie pod cienką pokrywą płaszczowiny regłowej.

Śledząc profil «pod Capkami» ku górze widzimy, że na zlepieńcach leżą ławice wapieni i dolomitów numulitowych, w których elementy terrygeniczne ustępują na plan dalszy. Brzeg morza się odsunął, panują spokojne warunki. Wkładki jednak piaskowców glaukonitowych wskazują na pewne zakłócenie tych warunków i dowóz z ładu materiałów terrygenicznych. Gruby kompleks zlepieńców występujących ponownie w stropie wapienno-zlepieńcowatej serii eoceńskiej wskazuje ponownie na gwałtowną erozję na wyspie tatrzańskiej i zapewne jakieś ruchy. Na tym kończy się ten bardzo charakterystyczny zespół i pojawia się zgoła odmienna seria łupków ilastych fliszu. «Pod Capkami» nie widać kontaktu, trudno sądzić, czy jest on normalny czy tektoniczny. Być może w pewnych miejscach będą odklucia właśnie wzdłuż tak różnie reagujących kompleksów skalnych. W innych jednak (W. Kuźniar) zdaje się utwory zlepieńcowate przechodzą stopniowo poprzez interkalacje łupkowe w serii zlepieńcowatej w serię fliszową, na co wskazywałyby również i wkładki piaskowców w profilu «pod Capkami». Tak czy inaczej zmiana jest dość raptowna i wskazuje na radykalną zmianę warunków w recepcyjnym basenie fliszowym podnóża Tatr. Gdzie szukać źródła mas ilastych budujących owe łupki fliszowe? Jak zdaje się wynikać z przedstawionych faktów w momencie transgresji eocenu nie była prawdopodobnie odsłonięta seria wierchowa, a tym mniej trzon granitowy. Dopiero ruchy poeoceńskie zapewne z początkiem neogenu wypiętrzyły i pchnęły Tatry ku północy, a w pliocenie dźwignęły jeszcze silniej. W miocenie zatem rozpoczął się proces niszczenia pokrywy osadowej, aż wreszcie odsłonił się granit. Olbrzymie masy materiału skalnego zostały wyniesione z Tatr i złożone na ich przedpolu w postaci potężnych stożków napływowych na powierzchni wzniesionej wysoko ponad dnem dzisiejszych dolin. Nie mamy niestety na przedpolu Tatr osadów typu molasy alpejskiej, która swym składem petrograficznym bardzo dokładnie zarejestrowała poszczególne etapy dźwigania się Alp i kolejne odsłanianie poszczególnych elementów tektonicznych. Ostatnio Klimaszewski wykazuje (14) istnienie w głębi Tatr wysokich poziomów, które wiąże z podnoszeniem się Tatr w miocenie i pliocenie. W związku z tym szczególnego znaczenia nabiera obserwacja St. Zwolińskiego (informacja ustna) w Grocie Mroźnej w Dolinie Kościeliskiej, gdzie występują żwiry na wysokości 1118 m. Czy nie byłby to odpowiednik jakiegoś wysokiego poziomu preglacjalnego? W tym czasie być może



E. Passendorfer

Fot. St. Zwoliński.

był większy jeszcze zasięg pokrywy osadowej. Analiza otoczków mogłaby może rzucić światło na te stosunki.

Uwagi moje nie mogą rościć sobie pretensji do wyczerpania problemu transgresji eocenu, problemu tak ciekawego i rozległego. Problem ten należy niewątpliwie do najciekawszych zagadnień w stratygrafii Tatr. W szczególności wydaje mi się, że analiza materiału otoczkowego w eocenie i porównanie jej z seriami tatrzańskimi mogłaby dać niezrównany i jedyny obraz zalewu wyspy tatrzańskiej w czasie eocenu, pozwoliłaby na odtworzenie tak morfologii jak i budowy geologicznej brzegu. Zagadnienie to zasługuje na gruntowniejsze opracowanie.

LITERATURA CYTOWANA — OUVRAGES CONSULTÉS

1. V. Uhlig: Die Geologie des Tatragebirges. *Denkschr. Mat.-Nat. cl. Bd. LXIV* Wien 1897. — 2. M. Lugeon: Les nappes de recouvrement de la Tatra et l'origine des Klippes des Carpathes. *Bull. des labor. d. géologie, géogr. etc.* Lausanne 1903. — 3. W. Kuźniar: Eocen tatrzański. *Sprawozd. Kom. Fizjogr.* T. XLII, 1908. — 4. W. Kuźniar: Eocen Tatr i Podhala. *Sprawozd. Kom. Fizjogr.* T. XLIV, 1910. — 5. W. Kuźniar: Versuch einer Tektonik des Flysches nördlich von der Tatra. *Bull. Acad. Sc. Cracovie*, 1910 r. — 6. M. Limanowski: Czy eocen w Tatrach transgreduje na miejscu, czy został przywleczny z dala *Kosmos* 35, 1910. 7. W. Kuźniar: W sprawie transgresji eocenu w Tatrach, *Kosmos*, 36, 1911. — 8. Cz. Kuźniar: Skały osadowe tatrzańskie. *Rozpr. Akad. Um.*, 5. III. T. XIII. A. 1913. — 9. W. Goetel: Odkrycie płatu górnotatrzańskiego w serii regłowej Tatr. *Rozpr. Mat-Przyr. Akad. Um.* T. LVI, 1917. — 10. W. Goetel i St. Sokołowski: Tektonika serii regłowej okolic Zakopanego. *Rocznik Pol. Tow. Geolog.*, T. VI, 1930. — 11. A. Matejka et D. Andrusow: Guide des excursions dans les Carpathes occid. *Knih. St. Geol. Ust. Svaz.* 13 a. — 12. K. Guzik: Serie regłowe na zachód od Doliny Kościeliskiej w Tatrach. *Biul. Państw. Inst. Geolog.* (mapa), 1939. — 13. St. Sokołowski: Tatry Bielskie. *Prace Państw. Inst. Geolog.* 4, 1948. — 14. M. Klimaszewski: Morfologia zamknięcia doliny Białej Wody w Tatrach. *Ochrona Przyrody*, Rocznik 19, 1950.

OBJAŚNIENIE TABLICY X

Fig. 1. Powierzchnia transgresji utworów eoceńskich. Białe plamy oznaczają otoczki białych kwarcytowych piaskowców.

Fig. 2. Ogólny widok kamieniołomu «Pod Capkami». Z prawej strony zlepiénce, w środku wapienie numulitowe.

ОБЪЯСНЕНИЕ ТАБЛИЦЫ X

Рис. 1. Белые пятна обозначают гальки белых, кварцитовых песчанников.

Рис. 2. Общий вид карьера „Под Цапками”. Справа конгломераты, в середине нуммулитовый известняк.

EXPLICATION DE LA PLANCHE X

Fig. 1. La surface de la transgression des couches éocènes. Les taches blanches indiquent des blocs du grès quartzite.

Fig. 2. Vue générale de la carrière «Pod Capkami». A droite des conglomérats, au milieu des calcaires à Nummulites.

РЕЗЮМЕ.

Анализ конгломератов залегающих у базиса эоценовой свиты Татр позволяет восстановить морфологию и геологическую структуру берегов татранского острова во время трансгрессии эоцена. Известно давно, что эоценовые отложения залегают трансгрессивно на разных стратиграфических элементах покровов «регли». Однако характер этой трансгрессии не был достаточно ясный, М. Люжон в своей знаменитой работе, посвященной геологической структуре Татр предполагает, что трансгрессия имела место к югу от Татр и эоценовые отложения вместе с покровом «регли» были передвинуты над кристаллическим ядром и отложены вместе с этим покровом на северной стороне Татр. Это мнение опиралось на аналогии с Альпами и на недостаточно точной геологической карте В. Улига. Ч. Кузьняр и М. Лимановски доказали независимо от себя, что трансгрессия эоцена имела место уже после сформирования покрова «регли». Неогеновое орогенетическое движение передвинуло Татры на север, но отношения эоцена к субстрату оно уже не изменило. Контакт эоцена с коренными породами можно очень точно проследить в карьере «под Цапками» на склоне горы Крокев. Эоценовые отложения начинаются здесь галечным конгломератом, в основании которого находятся большие валуны кварцевого песчаника, своим цветом ясно контрастирующего с серым фоном окружающей породы. Валуны несколько окатаны, однако их канты и ребра выступают еще с достаточной ясностью. Диаметр валунов превышает иногда 1,5 м. Величина валунов и слабая степень их окатанности свидетельствуют о недалеком транспорте и бросают свет на строение берега во время трансгрессии, свидетельствуют о большой ударной силе волн и о клиффовом характере берега. Образование клиффа стояло в связи с геологической структурой берега. Слои эоценовые наклонены сейчас под углом 40° . Такое же самое наклонение имеют и триасовые известняки покрова «регли». Если бы мы восстановили начальное, до-эоценовое положение пластов, получилась бы картина берега построенного из почти горизонтальных пластов; эту структуру можем достаточно точно изобразить опираясь на наше знакомство стратиграфии покровов «регли». Эоценовый конгломерат залегает сейчас непосредственно на известняках и доломитах среднего триаса нижнего покрова «регли». Осадки верхнего триаса размыты, но их характер может быть восстановлен на основании анализа гальки и валунов. И так среди обломочного материала встречаются в эоценовом конгломерате фрагменты зеленых и красных глин и глинистых сланцев с прослойками кварцевых песчаников и доломитов. Эти же самые породы входят в состав пластов кейпера нижнего покрова «регли». Иными словами берег эоценового моря был построен из горизонтально залегающих пластов красных и зеленых глинистых сланцев кейпера переслаивающихся с пластами белых кварцитов. Такая структура берега благоприятствовала развитию клиффа. Мягкие сланцы кей-

пера легко поддавались действию волн, более твердые кварцевые песчаники обрушались, большие глыбы покрывали пляжу и перемещаясь действием волн обращались в округленные валуны. Валунуны эти залегали лишь в основании эоценовой толщи, в верхних пластах они совсем отсутствуют и их место занимает более мелкая галька. В расстоянии 1·5 — 2·5 м. от основания эоценовой свиты галька тоже исчезает и в состав конгломерата входят лишь частицы, которых диаметр не превышает нескольких миллиметров. Свидетельствует это о быстром погружении татранского острова и о удалении клиффового берега. После отступления моря берег был уже образован и сила волн уменьшалась, окатывание прекратилось.

Анализ гальки и валунов свидетельствует что они происходят без исключения из пород покрова «регли». Я не нашел малейшего даже обломка породы принадлежащей покрову «Червонэ Верхы». или кристаллическому ядру. Это совершенно понятно так как во время эоценовой трансгрессии покровы «регли» залегали почти горизонтально и накрывали складки «Червонэ Верхы» и кристаллическое ядро. Однако нельзя исключить что в других местах могли быть обнаружены обломки пород серии «Червонэ Верхы» или кристаллического ядра и такое обстоятельство позволяло бы на более подробное восстановление палеогеографической картины эоценового периода Татр.

Характер эоценовых отложений изменяется существенно даже на недалеких расстояниях. И так у устья долины «Ку Дюжэ», недалеко долины Стронжиской совершенно отсутствует галечный конгломерат и нет вообще крупной гальки. Эти различия объясняются геологической структурой коренных пород. Вместо отложений кейпера находятся здесь массивные пятнистые лейасовые известняки, которые незначительно наклонялись к северу и не было условий для образования клиффового берега. В других местах находятся банки песчаников с прослойками косо напластованного конгломерата что указывает на близость устья какой то реки. Эоценовые конгломераты обнаружены также и на южной стороне Татр, что есть доказательством островного характера Татр в эоценовое время.

Почти на всем протяжении Татр между эоценом и кристаллическим ядром находится довольно широкая полоса отложений принадлежащих покровам «регли» и «Червонэ Верхы». К западу эта полоса суживается вследствие тектонических движений и на запад от Особитой сохранилась лишь полоса отложений покрова «регли» шириной едва в 100—200 м. Помимо того что эоценовые пласты залегают здесь в непосредственном соседстве с кристаллическим ядром — не заключают они совершенно гранитной гальки. Наиболее интересное явление представляет гнездо эоценового конгломерата залегающее непосредственно на граните хребта Задне Кошажиска. По данным В. Кузьняра нет в этом конгломерате совершенно гранитной гальки. Доказывалось это без сомнения, что во время эоценовой трансгрессии гранитное ядро было прикрыто осадками покрова «регли».

RÉSUMÉ

Sommaire. Les conglomérats qui se trouvent à la base des affleurements éocènes permettent une reconstruction de la morphologie et de la structure géologique des côtes anciennes de la Tatra pendant la transgression de l'Éocène. Dans l'un des endroits c'était une falaise, dans le second une embouchure d'un fleuve, dans le troisième une surface légèrement inclinée vers la mer.

Nous savons depuis longtemps que l'Éocène affleure en transgression sur des différents éléments des nappes subtatriques mais le rôle et le caractère de cette transgression n'était pas claire. M. Lugeon supposait dans son étude fondamentale consacrée à la structure géologique de la Tatra que la transgression avait eu lieu au sud de la Tatra d'où l'Éocène avec la nappe subtatrique a été entraîné au-dessus du cristallin et déposé avec cette nappe dans sa position actuelle. Cette manière de voir trouvait son appui dans les analogies avec les Alpes où le mouvement principal est postérieur à l'Éocène et dans la carte géologique de Uhlig. Mais comme la carte mentionnée ne correspondait pas dans tous les détails à la vérité cela a privé cette supposition de base réelle. W. Kuźniar (3, 4, 5, 7) et M. Limanowski ont démontré sur des différentes voies que la transgression de l'Éocène s'était accomplie en place sur la nappe subtatrique qui se trouvait déjà dans sa position actuelle. Le charriage des nappes de la Tatra n'est pas donc contemporain avec celui des Alpes, il est d'âge anté-éocène. Le mouvement néogène a poussé la Tatra déjà charriée vers le nord, mais la relation de l'Éocène et de son substratum le plus souvent n'était pas troublée.

Le contact de l'Éocène avec la nappe subtatrique est visible très bien dans une carrière nommée «pod Capkami» sur des pentes de la montagne Krokiew. L'Éocène débute ici par des conglomérats grossiers, qui contiennent à sa base de grands blocs de grès quartzite d'une couleur blanche, qui contraste vivement avec le fond gris de la roche environnante.

Les blocs surpassent parfois le diamètre de 1,5 m, ils sont arrondis, mais un peu anguleux. La grandeur des blocs démontre clairement, qu'ils doivent provenir des assises en place, ils ne pouvaient être entraînés de loin. D'outre cela ils jettent une lumière claire sur la morphologie de la côte tatrique au moment de la transgression. Les blocs de cette grandeur témoignent d'une force considérable des vagues, qui pouvait se manifester seulement sur une côte abrupte c. à dire au pied d'une falaise, où les vagues se brisaient sur les roches et exerçaient l'effet mécanique nécessaire pour écrouler la côte et arrondir des blocs. L'attaque des vagues était facilitée par la structure même de cette côte. Aujourd'hui les couches de l'Éocène sont inclinées vers le Nord sous l'angle de 40° environ. Ce même pendage ont les assises du Trias de la nappe subtatrique. Si nous restituons à ces couches la position avant le mouvement néogène nous obtiendrons une côte constituée de couches presque horizontales, dont la structure peut être reconstruite à la base de nos connaissances de la stratigraphie de

nappes subtatriques. Les conglomérats éocènes reposent aujourd'hui directement sur les calcaires et dolomies du Trias moyen de la nappe subtatrique inférieure. Les assises plus jeunes ont été détruites, mais leur caractère se dévoile dans le conglomérat. Nous savons, que le Trias moyen de la nappe subtatrique inférieure passe vers le haut en argiles rouges et vertes avec des intercalations de grès quartzite et des dolomies du keuperien. Plus haut viennent des grès et grès quartzites du lias. Nous retrouvons ces roches dans de grands blocs qui affleurent à la base de couches éocènes. Les observations dans la carrière décrite et l'analyse des galets nous dessinent donc une côte pittoresque constituée de couches presque horizontales des argiles keuperiennes rouges et vertes avec des intercalations blanches du grès quartzite et de dolomie. Une pareille structure créait toutes les conditions pour former une falaise abrupte qui tombait à pic. Les argiles keuperiennes n'offraient pas une grande résistance à l'attaque des vagues, elles étaient facilement excavées ce qui causait l'écroulement des grès et des dolomies, qui poussés ça et là devenaient des blocs arrondis. Ces blocs reposent exclusivement à la base de la série éocène. Plus haut la grandeur des galets diminue rapidement et à la distance de 1,5—2,5 de la base ils disparaissent complètement. Cela prouve que l'île de la Tatra s'enfonçait très rapidement pendant la transgression ce qui avait pour effet un recul de la falaise. Lorsque le fond de la mer s'abaissait les vagues n'avaient pas la force nécessaire pour arrondir des blocs. Quelques uns de ces blocs sont fendus après leur arrondissement. Dans des crevasses se trouve le conglomérat composé de petits grains de dolomie. Les blocs fendus ne sont pas séparés l'un de l'autre, les parties des blocs ne sont pas arrondies, ce qui témoigne, que les blocs étaient dans cet état déjà en dehors de l'attaque des vagues.

L'analyse des blocs et des galets démontre, qu'ils proviennent exclusivement des roches subtatriques. Je ne pouvais trouver pas un débris de la série hauttatrique ou du cristallin. C'est bien clair si nous nous rappelons, qu'au moment de la transgression éocène les nappes subtatriques avaient au bord de la Tatra une position presque horizontale et à cause de cela elles recouvraient les plis des Cz. Wierchy et le cristallin. Mais il n'est pas exclu que dans d'autres endroits on pourrait rencontrer des éléments de la série hauttatrique éventuellement du cristallin, ce qui permettrait de reconstruire le tableau paléogéographique de cette période.

Le caractère de couches de l'Éocène est très variables même sur des distances très petites. Si nous l'analysons un peu vers l'ouest au voisinage de la vallée Strążyska nous sommes frappés par l'absence complète des conglomérats grossiers et des grands blocs. Cette différence trouve sa pleine explication dans la géologie du substratum. Ici au lieu des assises keuperiennes nous voyons des calcaires tachetés assez homogènes du Lias, qui inclinés légèrement vers le nord, n'offraient pas une possibilité de former une falaise. Les vagues attaquant une côte de pareille structure perdaient leur force et déferlaient sans

produire un plus grand effet mécanique. Mais il est possible que l'absence des conglomérats grossiers est causée par des agents tectoniques, comme cela suppose *F. Bieda*. Dans un autre endroit les couches du grès avec des lentilles des conglomérats montrant une stratification assez irrégulière semblent indiquer une embouchure d'un fleuve.

Les conglomérats éocènes se trouvent aussi au sud de la Tatra montrant que pendant de l'Éocène la Tatra formait une île envahie lentement par les vagues de la mer. Sur presque toute l'étendue de la Tatra entre l'Éocène et le cristallin existe une bande assez large de la série hauttatrique et des nappes subtatriques. Mais vers l'ouest cette bande diminue sensiblement à cause des étirements tectoniques et à l'ouest de l'Osobita entre l'Éocène et le cristallin existe seulement une bande de la nappe subtatrique supérieure d'une largeur de 100—200 m environ. Quoique les couches éocènes affleurent ici au voisinage si immédiat du cristallin elles ne contiennent pas de galets cristallins. Cet endroit offrit pour Lugeon un appui pour sa conception, que la transgression de l'Éocène avait eu lieu au sud de la Tatra en dehors du cristallin. Mais le point le plus intéressant c'est un petit îlot de conglomérats éocènes situé directement sur le cristallin nommé *Zadnie Koszarzyska*. Ces conglomérats sont constitués selon des observations de *Kuźniar* du matériel sédimentaire de la Tatra. Cela prouverait d'une manière frappante la thèse, qu'au moment de la transgression éocène le cristallin n'était pas encore mis à nu, mais qu'il était recouvert par un manteau de couches subtatriques.

En exposant mes remarques je n'ai pas la prétention de résoudre un problème si vaste et complexe que nous offre la stratigraphie de l'Éocène. J'ai uniquement pour but d'attirer l'attention sur quelques faits intéressants et de montrer comment l'analyse pétrographique et morphologique de galets éocènes pourrait fournir des matériaux pour une reconstruction de la paléomorphologie des côtes tatriques au moment de la transgression de la mer éocène.