

MARIA BAC

Budowa geologiczna Stołów pod Kominami Tylkowymi w Tatrach Zachodnich

STRESZCZENIE: Stoły są niewielkim masywem leżącym na północ od Kominów Tylkowych w Tatrach Zachodnich. Fałd Czerwonych Wierchów (dygitacja Organów) widoczny jest na zboczach Stołów nad Doliną Kościeliską i żlebem Zabijak. Grzbietowa część Stołów natomiast jest zbudowana z utworów płaszczowiny reglowej dolnej. W górnej części fałdu Czerwonych Wierchów widoczne jest na niewielkim odcinku obalenie fałdu ku północy, tzw. skręt Małej Łąki. Ten sam element tektoniczny, tylko znacznie silniej rozwinięty, obecny jest na prawym zboczu Doliny Kościeliskiej. Na zachód od Stołów fałd Czerwonych Wierchów kończy się i jest zastąpiony przez niezależną jednostkę Świerkul. Do pracy jest załączona mapa geologiczna wierzchowego obszaru Stołów.

WSTĘP

Nazwa Stoły obejmuje masyw leżący na północ od Kominów Tylkowych w Tatrach Zachodnich pomiędzy Doliną Kościeliską a najwyższą częścią Doliny Lejowej (fig. 3). Wykonana przeze mnie praca magisterska w Zakładzie Kartowania Geologicznego Wydziału Geologii UW miała na celu szczegółowe skartowanie i opracowanie utworów wierzchowych na tym odcinku.

Dziękuję prof. K. Guzikowi za poświęcony mi czas, wskazówki i dyskusje w okresie opieki nad moją pracą, doc. Z. Kotańskiemu za dyskusje i przegląd terenu, oraz mgr W. Jaroszewskiemu i mgr J. Lefeldowi za cenne uwagi.

PRZEGLĄD DOTYCHCZASOWYCH BADAŃ

Pierwsze materiały dotyczące Stołów znajdują się u V. Uhliga (1897, 1911). „Liaso-jurę” górnotatrzańską na północ od albu Pisanej zalicza on do swojej synkliny S₂. Na przekroju przez Kominy Tylkowe jura ta jest ze wszystkich stron otoczona albem, stanowiąc jakby klin w obrębie albu synkliny S₂. Również na mapie geologicznej tego autora jura górnotatrzańska nad żlebem Zabijak otoczona jest dookoła albem, natomiast na lewym zboczu Doliny Kościeliskiej kontaktuje bezpośrednio z triasem dolnotatrzańskim.

Nieproporcjonalnie duża jest na mapie Uhliga Przelączka z Albem w pobliżu szczytu Stołów. Prawdopodobnie wyolbrzymienie jej wielkości i znaczenia, a także nieuwzględnienie drobnych uskoków nad Zabijakiem, spowodowało wrysowanie albu na mapie i przekroju na północ od liaso-jury wierchowej.

M. Limanowski (1911) rysuje na przekroju przez Kominy Tylkowe w miejscu Stołów jeszcze jedną dygitację wielkiego fałdu Czerwonych Wierchów, kontaktującą bezpośrednio z płaszczowiną reglową. Do tego terenu brak jest komentarza w części opisowej jego pracy.

Wśród materiałów rękopiśmiennych F. Rabowskiego (zestawionych przez Z. Kotańskiego — Rabowski 1959) znalazło się sporo notatek dotyczących terenu Stołów. Wierchowe skały Stołów zalicza Rabowski do fałdu Czerwonych Wierchów. Dogger i malm znad Bramy Kraśzewskiego umieszcza w jego skrzydle normalnym, a jurę i kredę ze szczytu Stołów i znad Zabijaka w skrzydle brzusznym.

W. Jaroszewski (1956, 1957) zajmował się Stołami przy okazji opracowywania Świerkul. Obserwacje jego dotyczą zboczy nad Zabijakiem i Hali na Stołach. Więcej uwag dotyczących tego terenu zamieszczonych jest w jego pracy magisterskiej (1956). Znajduje się tam plan skałki nad Halą pod Kominami (zwanej przez Jaroszewskiego skałką 1214) w skali 1 : 5000. W. Jaroszewski jest zdania, że wierchowe serie Stołów nie mają związku ze Świerkulami, ponieważ są odmienne zarówno facjalnie jak i tektonicznie.

K. Guzik, wykonując mapę serii reglowych na zachód od Doliny Kościeliskiej (1939), opracował kontakt płaszczowiny reglowej dolnej z fałdem Czerwonych Wierchów na Stołach. Jest to pierwsza mapa, na której został przedstawiony zawiły przebieg tej granicy.

Druga redagowana przez K. Guzika mapa tego rejonu (1959) opiera się w części dotyczącej zboczy Stołów nad Doliną Kościeliską na materiałach F. Rabowskiego, a w zachodniej części Stołów na zdjęciu geologicznym autora.

Z. Kotański (1959a) opracował profil litologiczny triasu środkowego Organów, na podstawie którego stwierdza, że na prawym zboczu Doliny Kościeliskiej obecne jest tylko normalne skrzydło fałdu Czerwonych Wierchów. W ostatniej pracy (1961) normalną serię triasowo-jurajską lewego zbocza Doliny Kościeliskiej zalicza on do dygitacji Organów (północnej) fałdu Czerwonych Wierchów, natomiast jurę i urgon znad Zabijaka — do porwaków tektonicznych ze spągu tego fałdu. Píše też, że stosunek fałdu Czerwonych Wierchów do fałdu Świerkul nie jest wyjaśniony, uważa je jednak za dwie niezależne jednostki tektoniczne.

Poglądy poszczególnych badaczy na stratygrafię i budowę tektoniczną różnych fragmentów Stołów zostaną szczegółowo omówione przy regionalnym rozpatrywaniu terenu. Ogólnie na podstawie wyników do-

tychczasowych badań można sobie wyrobić następujący pogląd na budowę geologiczną Stołów.

Wierchowce serie Stołów należą do fałdu Czerwonych Wierchów i oddzielone są od autochtonicznej serii Kominów Tylkowych synklinalną kredą, tzw. albem Pisanej. Wschodnie i południowe zbocza nad Doliną Kościeliską zbudowane są z normalnej serii triasowo-jurajskiej. Ku zachodowi następuje bardzo silna redukcja fałdu, tak że na zachodnich zboczach Stołów skał wierchowych jest już bardzo niewiele, a ich pozycja tektoniczna i przynależność stratygraficzna nie zostały ustalone. Dalej na zachód w analogicznej sytuacji tektonicznej znajduje się już tylko jednostka Świerkul.

NOWE ZDJĘCIE GEOLOGICZNE STOŁÓW

Niekompletne dotychczas obserwacje geologiczne i rozbieżność poglądów na przynależność stratygraficzną i tektoniczną różnych skał przy stosunkowo dobrym odkryciu terenu stworzyły konieczność wykonania tu szczegółowego opracowania geologicznego. Terenowe ciągi teletopowe i taśmowe zostały wykonane w skali 1:2000 lub 1:1000. Całość materiałów analitycznych musiała być zestawiona w formie mapy o odpowiednio dużej skali. Ponieważ najlepszym podkładem topograficznym, jakim dysponujemy dla terenu Tatr, jest fotogrametryczna mapa w skali 1:20000, zaistniała konieczność wykonania dla tego odcinka nowego podkładu.

Zgodnie z wytycznymi prof. K. Guzika, podkład topograficzny dla mapy geologicznej wykonałam w oparciu o fotogramy lotnicze i ciągi poligonowe naziemne. Osnowa geodezyjna (którą stanowiły 3 punkty otrzymane z pomiarów geodezyjnych inż. S. Jaczynowskiego do innych celów) została zagęszczona fotogrametrycznie metodą fototriangulacji radialnej graficznej (otrzymałam w rzucie ortogonalnym sieć punktów wybranych na zdjęciach lotniczych — opis metody — Piasecki 1958). Przy wykonywaniu fototriangulacji pominęłam analizę błędów. Do otrzymanej sieci punktów zidentyfikowanych na zdjęciach lotniczych i w terenie dowiązałam ciągi z rysunkiem partii odkrytych i form zwierzeliny, wykonane teletopem i taśmą.

Dokładność lokalizacyjna mapy nie wszędzie spełnia warunki mapy topograficznej w tej skali. Ma to miejsce przede wszystkim w niedostępnych, skalistych częściach terenu (np. w Żlebie nad Mostkiem), które były opracowane wyłącznie na podstawie zdjęć lotniczych, fotointerpretacyjnie, bez pomiarów bezpośrednich.

Opisywana tu metoda nie pozwoliła też na wykonanie opracowania wysokościowego terenu. Fototriangulacja radialna wyznacza położenie punktów tylko w układzie prostokątnym, a niwelacja wykonana teletopem jest zbyt mało dokładna. Poziomice zostały więc przeniesione

tychczasowych badań można sobie wyrobić następujący pogląd na budowę geologiczną Stołów.

Wierchowe serie Stołów należą do fałdu Czerwonych Wierchów i oddzielone są od autochtonicznej serii Kominów Tylkowych synkliną kredą, tzw. albem Pisanej. Wschodnie i południowe zbocza nad Doliną Kościeliską zbudowane są z normalnej serii triasowo-jurajskiej. Ku zachodowi następuje bardzo silna redukcja fałdu, tak że na zachodnich zboczach Stołów skał wierchowych jest już bardzo niewiele, a ich pozycja tektoniczna i przynależność stratygraficzna nie zostały ustalone. Dalej na zachód w analogicznej sytuacji tektonicznej znajduje się już tylko jednostka Świerkul.

NOWE ZDJĘCIE GEOLOGICZNE STOŁÓW

Niekompletne dotychczas obserwacje geologiczne i rozbieżność poglądów na przynależność stratygraficzną i tektoniczną różnych skał przy stosunkowo dobrym odkryciu terenu stworzyły konieczność wykonania tu szczegółowego opracowania geologicznego. Terenowe ciągi teletopowe i taśmowe zostały wykonane w skali 1:2000 lub 1:1000. Całość materiałów analitycznych musiała być zestawiona w formie mapy o odpowiednio dużej skali. Ponieważ najlepszym podkładem topograficznym, jakim dysponujemy dla terenu Tatr, jest fotogrametryczna mapa w skali 1:20000, zaistniała konieczność wykonania dla tego odcinka nowego podkładu.

Zgodnie z wytycznymi prof. K. Guzika, podkład topograficzny dla mapy geologicznej wykonałam w oparciu o fotogramy lotnicze i ciągi poligonowe naziemne. Osnowa geodezyjna (którą stanowiły 3 punkty otrzymane z pomiarów geodezyjnych inż. S. Jaczynowskiego do innych celów) została zagęszczona fotogrametrycznie metodą fototriangulacji radialnej graficznej (otrzymałam w rzucie ortogonalnym sieć punktów wybranych na zdjęciach lotniczych — opis metody — Piasecki 1958). Przy wykonywaniu fototriangulacji pominęłam analizę błędów. Do otrzymanej sieci punktów zidentyfikowanych na zdjęciach lotniczych i w terenie dowiązałam ciągi z rysunkiem partii odkrytych i form zwierzeliny, wykonane teletopem i taśmą.

Dokładność lokalizacyjna mapy nie wszędzie spełnia warunki mapy topograficznej w tej skali. Ma to miejsce przede wszystkim w niedostępnych, skalistych częściach terenu (np. w Żlebie nad Mostkiem), które były opracowane wyłącznie na podstawie zdjęć lotniczych, fotointerpretacyjnie, bez pomiarów bezpośrednich.

Opisywana tu metoda nie pozwoliła też na wykonanie opracowania wysokościowego terenu. Fototriangulacja radialna wyznacza położenie punktów tylko w układzie prostokątnym, a niwelacja wykonana teletopem jest zbyt mało dokładna. Poziomice zostały więc przeniesione

z fotogrametrycznej mapy Tatr w skali 1:20000 i jedynie z grubszą są skorygowane z morfologią terenu za pomocą stereogramów lotniczych. Nie spełniają więc warunków skali mapy w zakresie bliżej nie przeanalizowanym.

Przy wykonywaniu własnego podkładu zwracałam zawsze uwagę na właściwe rozmieszczenie przede wszystkim elementów interesujących z geologicznego punktu widzenia. Zamieszczona w pracy mapa ze względu na czytelność jest uproszczona. Odkrywki nie zostały tu okonturowane, wydzielono natomiast pola występowania tych samych elementów stratygraficznych. Większe piargi, stożki i obszary pokryte nieczytelną pełznącą zwietrzeliną zostały skartowane w ramach młodszej pokrywy, natomiast miejsca o czytelnej zwietrzelinie, lub zakryte ale geologicznie jednoznaczne zostały wykazane jako odkryte. Ostatecznie otrzymałam więc mapę częściowo odkrytą.

Geologia stromych zboczy nad Doliną Kościeliską i żlebem Żeleźniak została także skartowana na naziemnych fotogramach tych zboczy (pl. II, III, VII).

REGIONALNE OPISY STRATYGRAFII I BUDOWY RÓŻNYCH CZĘŚCI BADANEGO TERENU

W pracy tej zajmuję się wyłącznie wierzchową serią Stołów, ponad którą w grzbietowej części Stołów znajduje się trias płaszczowiny reglowej dolnej. Pokrywa on centralną, płaską część Stołów. Badanie serii wierzchowej musi się więc z konieczności ograniczyć do stromych zboczy nad Doliną Kościeliską, Żeleźniakiem i Zabijakiem. Ze względu na znaczne różnice w budowie tych zboczy, przy ich szczegółowym opisie zastosowałam układ regionalny.

Zbocza Stołów nad Doliną Kościeliską

Stratygrafia

Kampil występuje tylko w jednym miejscu, poniżej Sowy, kilka metrów nad dnem Doliny Kościeliskiej. Wykształcony jest jako ciemnoszare, żółto wietrzejące dolomity płytowe odkryte tylko na około 40-centymetrowym odcinku profilu. Na przynależność tych dolomitów do warstw nadmyophoriowych najwyższego kampilu (Kotański 1956a, 1959a, c) wskazuje występowanie nad nimi charakterystycznej brekcji podstawowej anizyku (Kotański 1956b, c, 1959a, b, c). Kontakt dolomitów z brekcją anizyjską jest niewidoczny i nie można wyłączyć, że są to dolomity triasu środkowego, obniżone tektonicznie.

Trias środkowy jest dobrze rozwinięty i występuje na dużych obszarach omawianego terenu. Wydzielałam w nim następujące poziomy (nomenklatura za Z. Kotańskim 1955, 1956b, 1959a, b, c):

1. Brekcja podstawowa miąższości około 3 m. Widoczna jest ona pod Sową, na wschodnim zboczu Stołów. Okruchy w przeważającej części dolomitowe, ciemnoszare (jak opisywane wyżej dolomity kampilu), kanciaste, o średnicy do 20 cm (pl. V, fig. 1). W dolnej części brekcji spotykane są okruchy czarnych wapieni. Spoiwo w części dolnej jest pstre, łupkowate, wyżej dolomityczne.

2. Dolomity cukrowate i wapienie ziarenkowe. Jest to kompleks naprzemianległych warstw wapieni, dolomitów i wapieni dolomitycznych o miąższości do 60 m. Dolomityczność jest tu związana z obecnością drobnych (ok. 0,5 mm średnicy) „ziarenek” dolomitu. Ziarenka te tworzą w wapieniu warstewki, lub też są rozrzucone bezładnie. Najniższa warstwa tego kompleksu — tzw. dolomity cukrowate — jest niemal wyłącznie zbudowana z ziarenek dolomitowych. W wyższych częściach profilu mamy zwykle do czynienia z ciemnoszarym wapieniem o większej lub mniejszej zawartości ziarenek dolomitowych.

Nad żlebem Zeleźniak w okolicy starej kopalni Maturka profil litologiczny tego poziomu przedstawia się następująco (od spągu ku stropowi):

- a) szaro-niebieskie, zbite wapienie z wtrąceniami ziarenek dolomitowych i około dwumetrową warstwą wapieni ziarenkowych w stropie; miąższość około 15 m;
- b) dolomity płytowe, ciemnoszare — 4 m;
- c) wapienie szaro-kawowe, zbite — 2 m;
- d) wapienie ziarenkowe — 1,5 m;
- e) ciemnoszare, zbite wapienie z rzadkimi wtrąceniami ziarenek dolomitowych — około 30 m;
- f) wapienie ziarenkowe — 3 m.

3. Dolomity płytowe jasne i ciemne, przeławicane brekcjami dolomitowymi, o miąższości 20-25 m. Jest to największa miąższość dolomitów w obrębie triasu wierzchowego Stołów. Kompleks ten występuje poniżej Kazalnicy, a także na północ od Sowy.

4. Wapienie robaczkowe, przewarstwione dolomitami płytowymi. W dolnej części zawierają łądźki liliowców z rodzaju *Dadocrinus*. Całkowita ich miąższość wynosi około 90 m.

Pełna seria występuje nad Ciemnym¹ Żlebem. Kolejność warstw od spągu ku stropowi jest tu następująca:

- a) ławica wapieni ciemnoszarych, falistych i robaczkowych z *Dadocrinus* sp. — około 3 m;
- b) dolomity płytowe — około 70 cm;
- c) wapienie robaczkowe z *Dadocrinus* sp. — 2 m;
- d) dolomity płytowe — około 2 m;
- e) wapienie robaczkowe — około 15 m;
- f) upłaz pokryty piargiem, wskazujący na obecność wkładki dolomitów około 10 m miąższości;

¹ Nazwa wprowadzona przez autorkę.

- g) wapienie robaczkowe — około 15 m;
- h) upiżak pokryty piargiem, wskazujący na obecność wkładki dolomitów o miąższości około 7 m;
- i) wapienie robaczkowe — około 30 m.

5. Wapienie szare, zbite, nieco dolomityczne. Warstwowanie słabo widoczne, szczególnie w części spągowej. Wietrzejąc rozpadają się na charakterystyczny, ostrokrawędzisty gruz. Wapienie te są widoczne w dnie Doliny Kościeliskiej, na S od Bramy Kraszewskiego. W stropie kontaktują z wapieniami krynoidowymi bajosu. Łączna miąższość wierzchowego środkowego triasu Stołów dochodzi do 250 m. Opisany profil jest zbliżony do triasu prawego zbocza Doliny Kościeliskiej (Kotański 1959 a). Jedynie miąższości poszczególnych kompleksów warstw są tam większe i w sumie cały trias środkowy osiąga na prawym zboczu miąższość około 350 m.

Opierając się na analogii w wykształceniu środkowego triasu prawego i lewego zbocza Doliny Kościeliskiej, przyjmuję za Z. Kotańskim anizyjski wiek wapieni ziarenkowych i robaczkowych, natomiast stropowe, zbite wapienie „częściowo mogłyby być zaliczone do lądynu” (op. cit. Kotański 1959a).

Jura

Ponieważ na opracowywanym przez siebie terenie w obrębie jury nie znalazłam makrofauny (poza nieoznaczalnymi belemnitami), zamieszczam tu uproszczony opis stratygraficzno-litologiczny, oparty na schemacie przyjętym za L. Horwitzem, F. Rabowskim i E. Passendorferem (odnośne prace w piśmie literatury).

W fałdzie Czerwonych Wierchów bezpośrednio na wapieniach środkowego triasu osadzają się wapienie krynoidowe bajosu.

W stropowej części triasu spotykane są żyły klastyczne wapieni krynoidowych bajosu. Morfologia tych żył wskazuje na istnienie w początkowej fazie sedymentacji detrytusu krynoidowego podłoża triasowego silnie spękanego, z otwartymi szczelinami do kilkunastu centymetrów szerokości, a miejscami luźnych bloków wapieni triasowych bez śladu wietrzenia chemicznego.

Bajos. Wapienie krynoidowe bajosu występują w dnie Doliny w Bramie Kraszewskiego. Na prawym zboczu doliny widoczny jest kontakt z triasem środkowym i wyższym doggerem. Miąższość wapieni krynoidowych wynosi tu 6 m. Na lewym zboczu doliny kontakt z triasem widoczny jest w stromych skałkach na północ od Żlebu nad Mostkiem². Miąższość wynosi tu około 4 m. Na granicy triasu środkowego i bajosu

² Nazwa wprowadzona przez autorkę. Jaskinia w górnej części tego żlebu nazwana została przez Z. Wójcika (1961) „Grotą nad Mostkiem”.

spotykane są tu żyły klastyczne wapienia krynoidowego w wapieniach triasowych.

Do bajosu prawdopodobnie należą też wapienie krynoidowe ze szczytu Stołów, litologicznie analogiczne do opisanych wyżej.

Baton na lewym zboczu Doliny Kościeliskiej nie jest znany.

Kelowej i oksford. Kelowej nie był wyróżniany przez F. Rabowskiego (1959) na lewym zboczu Doliny Kościeliskiej. Bulaste wapienie leżące na bajosie krynoidowym zalicza on do oksfordu. Natomiast Z. Kortański (1959a, f) jest zdania, że w Bramie Kraszewskiego obecny jest czerwonawy kelowej i różowy oksford.

Wapienie bulaste doggeru w stromych skałkach na S od Bramy Kraszewskiego są wyraźnie dwudzielne. Profil wygląda tu następująco (od dołu ku górze):

1. Wapienie krynoidowe bajosu.

2. Wapienie szare i różowawe, drobnokrystaliczne. W szarych wapieniach są różowe „szwy” i plamy, oraz zielonawe powierzchnie. Zdarzają się belemnity. Miąższość 0,5-1 m.

3. Wapienie ceglasto-czerwone. Leżą ostrą granicą na poprzednio opisanych wapieniach. Miejscami wykazują słabo zaznaczającą się bulastość. Powierzchnie były intensywnie czerwone do brązowych. Miąższość 50-60 cm. Ku górze w sposób ciągły przechodzą w różowe, typowe wapienie bulaste oksfordu. Łączna ich miąższość wynosi 3-4 m.

Porównując ten profil z podziałem doggeru górnej części Doliny Miętusiej (Horwitz & Rabowski 1922, Passendorfer 1938), warstwę (2) należałoby zaliczyć do kelowej, a warstwę (3) do oksfordu.

Tak wyraźna dwudzielność wapieni bulastych zaznacza się jednak tylko w kilku miejscach. Gdzie indziej (m.in. w Bramie Kraszewskiego) wyraźnej granicy brak i wówczas zachodzi duża trudność przy identyfikacji poszczególnych pięter doggeru. Dalej ku południowi, już w okolicy Żlebu nad Mostkiem, ponad bajosem występują różowe, krystaliczne wapienie kelowej około 0,5 m miąższości. Ponad nimi leżą tu jasne wapienie malmu.

Malm. Nad Bramą Kraszewskiego powyżej wapieni bulastych leżą wapienie jasne, zbite, drobnokrystaliczne. Wyżej są ciemniejsze. Widoczna miąższość tych wapieni wynosi około 50 m. Reprezentują one tylko niższy malm. Brak tu jest obecnej na prawym zboczu Doliny Kościeliskiej różowej warstwy bulastej wyższego malmu, występującej około 60 m nad jego spągiem. Warstwę taką znalazł w Małej Świstówce w podobnym położeniu M. Szulczewski (1962). Ponieważ nie zostało dotychczas ustalone jej miejsce w profilu stratygraficznym jury wierchowej, a nie przeprowadzałam mikroskopowych badań obecnego tu profilu, trudno jest mi wypowiedzieć się, jakie piętra jury reprezentowane są na lewym zboczu Doliny Kościeliskiej.

Tektonika

Normalna seria fałdu Czerwonych Wierchów na lewym zboczu Doliny Kościeliskiej ogólnie zapada ku północy (fig. 1). W związku z tym dogger i malm obecne są tylko w Bramie Kraszewskiego i ponad nią. Natomiast wznoszące się nad Doliną Kościeliską i Halą Pisaną rzędy skałek i potężna Kazalnica zbudowane są wyłącznie z triasu środkowego (pl. I i II). Ułożenie warstw triasowych jest tu bardzo różne. Upady są na ogół pn.-wschodnie o niewielkich wartościach, zdarzają się jednak i warstwy leżące poziomo, a także zapadające ku południowi.

O wielkości zapadania fałdu ku północy decydują więc przede wszystkim uskoki. Ich obecność doskonale uwypukla morfologia terenu (por. np. wielki uskok wzdłuż żlebu na N od Kazalnicy na pl. I i II). Kierunki uskoków są bardzo różne, niemniej jednak można je zgrupować w pewne systemy:

1. Uskoki o ogólnym kierunku W-E. Powierzchnie ślizgu są pochylone ku N pod kątem 50-60°. Często występują obok siebie dwie równoległe płaszczyzny uskokowe odległe o kilka metrów. Zrzuty są duże, nieraz kilkudziesięciometrowe. Uskoki te nie przechodzą do płaszczożyny reglowej. Z zaznaczonych na mapie uskoków do grupy tej należy przede wszystkim uskoki biegnący wzdłuż Żlebu nad Mostkiem i wzdłuż żlebu na N od Kazalnicy.

2. Uskoki o biegu 40-50°, stanowiące wyraźny system. Na ogół pionowe, o niewielkich zrzutach. Powstały po nasunięciu reglowym. Uskoki tego systemu ograniczają albo żlebu Zabijak i polanki Rówień, a także tworzą ramy Przełączki z Albem pod szczytem Stołów.

Poza tym jest także widoczna wielka ilość drobnych uskoków i szczelin o bardzo zmiennych kierunkach. Wśród nich można wyróżnić dwie generacje:

1. Starsze, wypełnione krystalicznym kalcytem i hematytem. E. Passendorfer (1954) jest zdania, że mineralizacja ta nastąpiła przed nasunięciem się fałdu Czerwonych Wierchów na serię autochtoniczną. Hematyt często impregnuje wapień w strefie do około 0,5 m od żyły, lub występuje w formie gniazd (np. w okolicy Kazalnicy). W XVIII i XIX wieku wydobywano stąd rudę żelaza (Berezowski 1953). Zachowała się dotychczas stara kopalnia Maturka nad żlebem Żeleźniak (tabl. I), składająca się z trzech sztolni. Ślady eksploatacji rudy widoczne są także w kilku innych miejscach (oznaczonych na mapie).

2. Młodsze, zwykle otwarte, bez śladów jakiegokolwiek mineralizacji. Dominują tu szczeliny pionowe, o kierunku zbliżonym do północnego.

Wielka ilość uskoków i szczelin powoduje mozaikową budowę tektoniczną, różnorodność biegów i upadów. Istnieje jednak ogólna tendencja do zapadania warstw ku NE i do pochylania fałdu w tym kierunku. W związku z tym kontakt dolnego anizyku z albem Pisanej



Autochton: K łupki margliste albu. Fałd Czerwonych Wierchów: t_m dolomity dolnego triasu, b_p brekcja podstawowa anizyku, w_z wapienie ziarenkowe i dolnego triasu, b wapienie krynowidowe bajosu, k różowe wapienie keloweju, o różowe wapienie bulaste oksfordu, m jasne wapienie skaliste malmu, u

Autochthonous series: K Albian marly shales. Czerwone Wierchy fold: t_m Lower Triassic dolomites, b_p Anisian basal breccia, w_z granular limestones and the higher upper Middle Triassic, b Bajocian crinoid limestones, k pink Kelloway limestones, o pink lenticular nodular limestones of the Oxfordian dolomites, R_f Keuper va

Tyłkowymi w Tatrach Zachodnich

niny Tyłkowe in the West Tatra Mts.



mity cukrowate dolnego anizyku, *d* dolomity płytowe triasu środkowego, *w_r* wapienie robaczkowe anizyku, *w_p* wapienie grubopłytowe wyższego środ-
 wapienie organodetrytyczne urgonu. Płaszczyzna reglowa dolna: *R_w* wapienie kampilu, *R_d* dolomity środkowego triasu, *R_z* pstrze łupki kajpru

saccharoid dolomites of the Lower Anisian, *d* platy Middle Triassic dolomites, *w_r* Anisian vermicular limestones, *w_p* thick-plated limestones of
m light rocky Malm limestones, *u* Urgonian organodetrinitic limestones. Lower sub-tatric nappe: *R_w* Campilian limestones, *R_d* Middle Triassic
 iegated shales

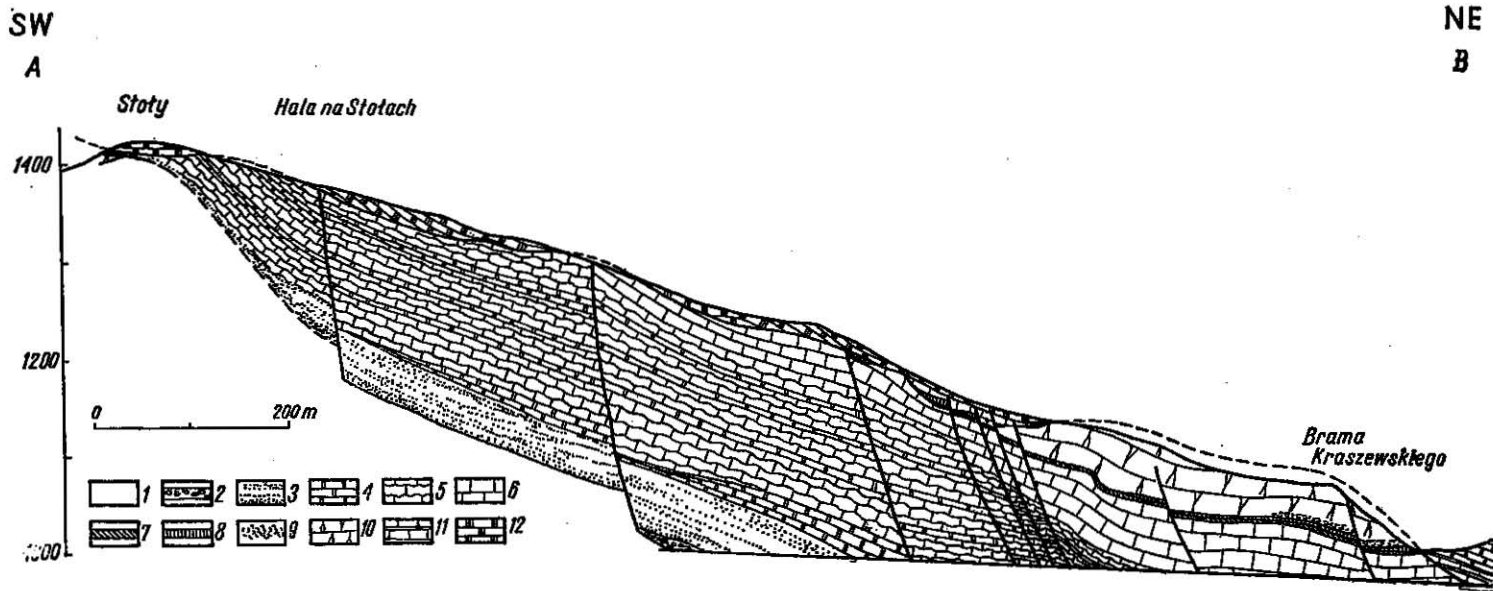


Fig. 1

Przekrój podłużny przez Stoły wzdłuż linii A-B (tabl. I)

Autochton: 1 łupki margliste albu; fałd Czerwonych Wierchów: 2 brekcja podstawowa anizyku, 3 dolomity cukrowate i wapienie ziarenkowe dolnego anizyku, 4 dolomity płytowe anizyku, 5 wapienie robaczkowe anizyku, 6 wapienie grubopłytowe wyższej części środkowego triasu; 7 bajos, 8 kelowej, 9 oksford, 10 wyższy małm; trias płaszczowiny regłowej dolnej: 11 wapienie czarne, 12 dolomity płytowe

Longitudinal section through the Stoły massif along the A-B line (table I)

Autochthonous series: 1 Albian marly shales; Czerwone Wierchy fold: 2 Anisian basal breccia, 3 saccharoid dolomites and granular limestones of the Lower Anisian, 4 Anisian platy dolomites, 5 Anisian vermicular limestones, 6 thick-plated limestones of the upper Mid-Triassic, 7 Bajocian, 8 Kelloway, 9 Oxfordian, 10 Upper Malm; Triassic of the lower sub-tatric nappe: 11 black limestones, 12 platy dolomites

koło Sowy przebiega w dnie Doliny Kościeliskiej, czyli na wysokości około 1000 m n.p.m., natomiast na Przełęczce z Albem (ta sama szerokość geograficzna) kontakt ten znajduje się na wysokości 1400 m n.p.m. Tendencja ta uwidoczniła została także na figurze 2.

W górnej części Żlebu nad Mostkiem na malmie normalnie leżącym ponad doggerem i triasem występuje znów środkowy trias wierchowy w postaci ciemnoniebieskich wapieni. Pomiedzy tym triasem a malmem w dwóch miejscach stwierdziłam występowanie wapieni krynoidowych bajosu (pl. VII). Nie nastąpiło tu więc nasunięcie triasu na normalnie leżącą jurę, ale przegięcie i odwrócenie zespołu triasowo-jurajskiego.

Dalej na południe, powyżej Żlebu nad Mostkiem, wśród triasu ciągną się wąską smugą wapienie malmu i keloweju, a jeszcze dalej w pobliżu kontaktu z triasem reglowym — wapienie krynoidowe bajosu (pl. VII). Oba te miejsca są znacznie wyniesione w stosunku do doggeru na północ od Żlebu nad Mostkiem uskokiem przebiegającym wzdłuż tego żlebu. Powiązanie ich z opisaną wyżej formą tektoniczną jest wysoce prawdopodobne. Byłyby to fragmenty jury związane ze strefą skreću odwróconego elementu tektonicznego.

Podobne przegięcie i odwrócenie serii triasowo-jurajskiej obserwuje się po drugiej stronie Doliny Kościeliskiej, na Wysrankach. Normalne skrzydło fałdu Czerwonych Wierchów nad Doliną Kościeliską w Organach przegina się ku NE i dalej na północ znajduje się już w pozycji odwróconej (fig. 3). W górnej części Wysranek na malmie leży środkowy trias, pochylony ku N pod kątem około 30°. Niżej nad Żlebem pod Wysranki jest jeszcze płat triasu środkowego na malmie. Kontakt obalonego triasu z malmem jest najprawdopodobniej sedymentacyjny, gdyż na ich granicy występują żyły klastyczne wapieni krynoidowych w triasie i spotykane są w rumoszu wapienie bulaste (kelowej, oksford?). Stwierdzenie powtórzenia w malmie jest niemożliwe ze względu na skalisty charakter wapieni malmu i nieuchwytnie makroskopowo zmiany litologiczne. Na powtórzenie wskazuje jedynie kilkakrotne występowanie w Żlebie pod Wysranki wapieni bulastych wyższego malmu, które w profilu malmu występują tylko raz. W położeniu odwróconym znajduje się prawdopodobnie także i urgon w Sikawce ponad Hałą pod Uplazem, leżący poniżej odwróconego malmo-neokomu.

Pozycja tektoniczna skreću w Organach i w górnej części Żlebu nad Mostkiem jest więc analogiczna i z dużym prawdopodobieństwem można przyjąć, że jest to ten sam skreć. Oczywiście na prawym zboczu Doliny Kościeliskiej jest on znacznie silniej rozwinięty niż na Stołach, gdzie występuje szczątkowo i ma odmienny charakter mechaniczno-tektoniczny.

Prześledzenie go ku zachodowi jest niemożliwe ze względu na nasunięcie reglowe. Ku wschodowi natomiast wszędzie w Tatrach Zachodnich dygitacja Organów wykazuje tendencję do podobnego przeginięcia się ku górze w najbardziej południowej części (Kotański 1961). Ten silnie rozwinięty w Dolinie Małej Łąki skreć nazwał Kotański skreć-

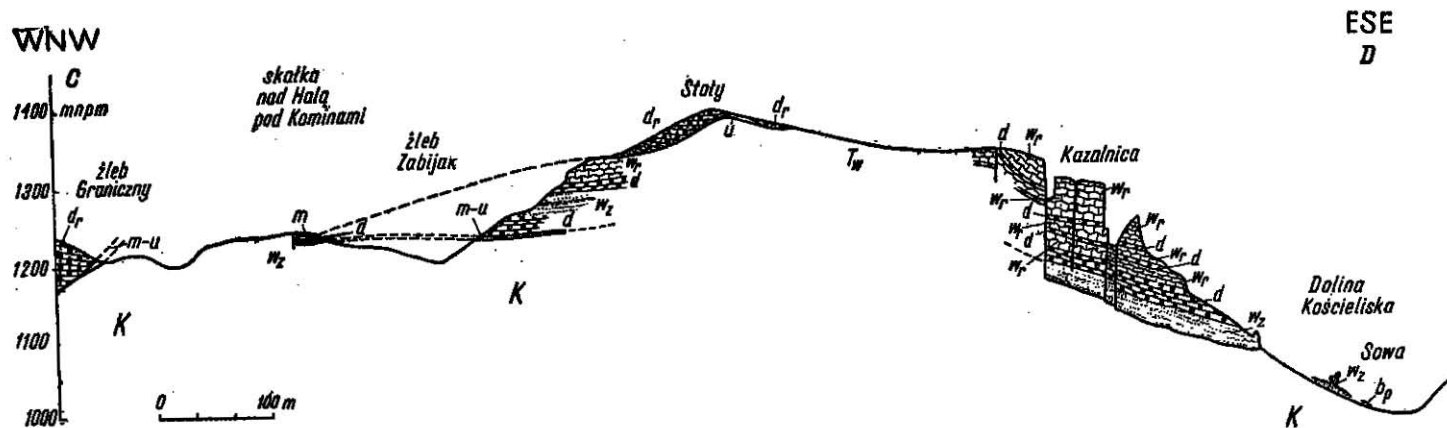


Fig. 2

Przekrój poprzeczny przez Stoły wzdłuż linii C-D (tabl. I)

Autochton: K łupki margliste albu. Fałd Czerwonych Wierchów: trias środkowy (T_w): b_p brekcja podstawowa; w_z dolomity cukrowate i wapienie ziarenkowe; d dolomity płytowe; w_r wapienie robaczkowe; m wapienie jasne, zbite malmu; u wapienie spatyczne urgonu. Płaszczyzna regłowa dolna: d_r dolomity płytowe środkowego triasu

Cross section of the Stoły massif along the C-D line (table I)

Autochtonous series: K Albian marly shales. Czerwone Wierchy fold: Middle Triassic (T_w): b_p basal breccia; w_z saccharoid dolomites and granular limestones; d platy dolomites; w_r vermicular limestones; m light, compact Malm limestones; u Urgonian spathic limestones. Lower sub-tatric nappe: d_r Mid-Triassic platy dolomites

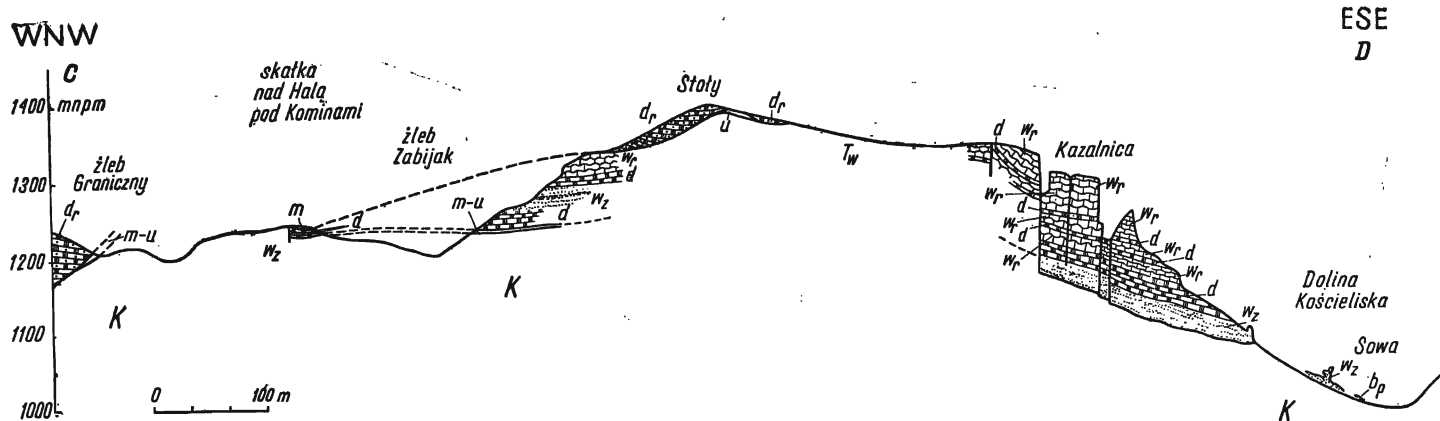


Fig. 2

Przekrój poprzeczny przez Stoły wzdłuż linii C-D (tabl. I)

Autochton: K łupki margliste albu. Fałd Czerwonych Wierchów: trias środkowy (T_w): b_p brekcja podstawowa; w_z dolomity cukrowate i wapienie ziarenkowe; d dolomity płytowe; w_r wapienie robaczkowe; m wapienie jasne, zbite malmu; u wapienie spatyczne urgonu. Płaszczyzna regłowa dolna: d_r dolomity płytowe środkowego triasu

Cross section of the Stoły massif along the C-D line (table I)

Autochthonous series: K Albian marly shales. Czerwone Wierchy fold: Middle Triassic (T_w): b_p basal breccia; w_z saccharoid dolomites and granular limestones; d platy dolomites; w_r vermicular limestones; m light, compact Malm limestones; u Urgonian spathic limestones. Lower sub-tatric nappe: d_r Mid-Triassic platy dolomites

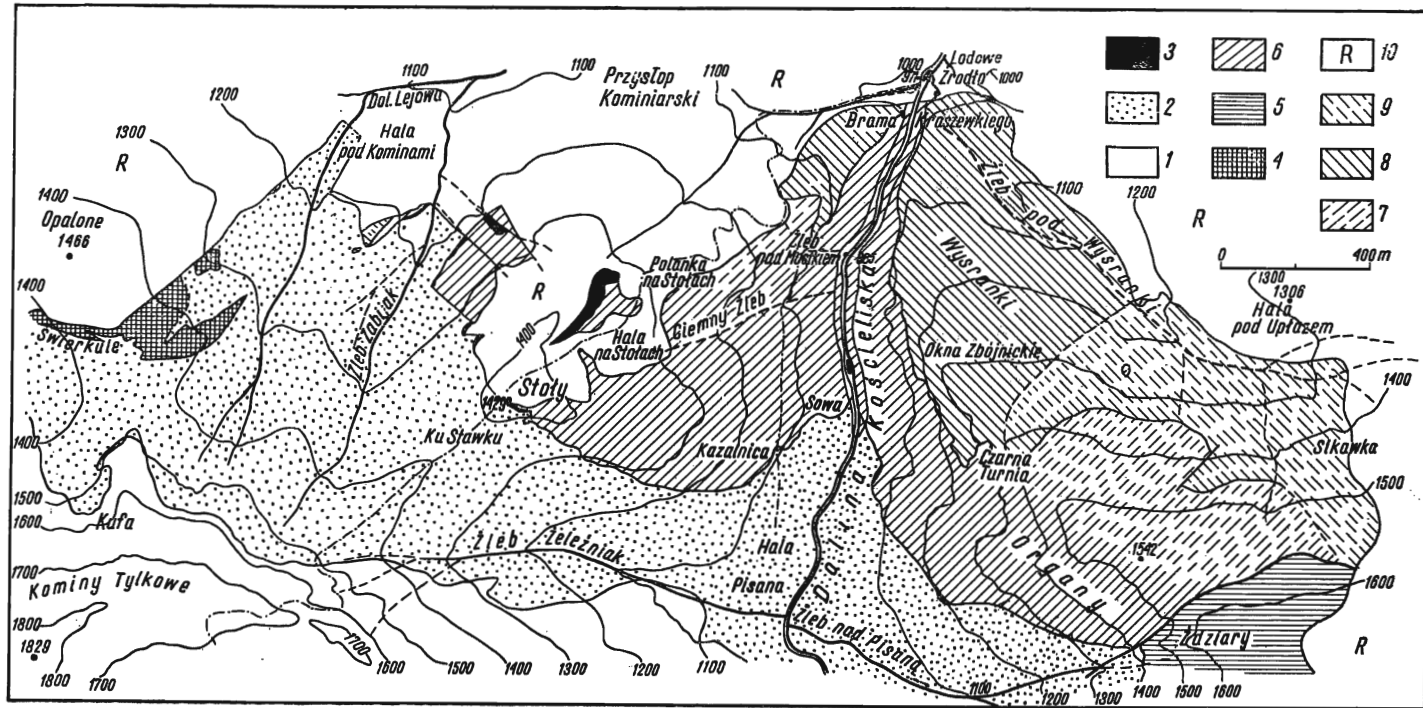


Fig. 3

Schematyczna mapka wierzchowych jednostek tektonicznych w masywie Stołów i Organów

1 utwory przedalbskie serii Kominów Tylkowych, 2 alb i cenoman serii Kominów Tylkowych; 3 porwaki tektoniczne;
4 jednostka Świerkule; 5 dygitacja Żdziarów; dygitacja Organów: 6 trias normalny, 7 trias odwrócony, 8 jura normalna,
9 jura i neokóm odwrócony; 10 płaszczowiny regłowe

Sketch map of high-tatric tectonic units within the Stoły and Organy massifs

1 Prealbian rocks of the Kominy Tylkowe series, 2 Alban and Cenomanian in the Kominy Tylkowe series; 3 tectonic fragments; 4 Świerkule unit; 5 Żdziary digitation; Organy digitation: 6 normal Triassic, 7 inverted Triassic, 8 normal Jurassic, 9 inverted Jurassic and Neocomian; 10 sub-tatric nappes

tem i fałdem Małej Łąki. Dla skreću nad Doliną Kościeliską można używać tej samej nazwy, ponieważ nie ma powodów aby sądzić, że jest to inny element tektoniczny.

Z. Kotański zdysygutowanie fałdu Czerwonych Wierchów i powstanie skreću Małej Łąki wiąże z nasuwaniem się fałdu Giewontu. Przyjmując tę możliwość należałoby założyć, że pierwotnie fałd Giewontu sięgał aż do Stołów, co wydaje się mało prawdopodobne. Również wiązanie tego skreću z nasunięciem reglowym nie jest możliwe, gdyż uskoki biegnący wzdłuż Żlebu nad Mostkiem i zrzucający północną część skreću tektonicznego nie przechodzi do płaszczowiny reglowej (pl. VII). Zdysygutowanie fałdu Czerwonych Wierchów musiało więc nastąpić w tych partiach przed nasunięciem się wyższych jednostek tektonicznych.

Hala na Stołach i skałki pod szczytem Stołów

Na Hali na Stołach skały wierchowe przykryte są triasem płaszczowiny reglowej dolnej. Granica pomiędzy dolomitowym triasem reglowym a wapienno-dolomitowym wierchowym nad Doliną Kościeliską jest wszędzie zakryta zwietrzeliną. Natomiast na szczycie Stołów, za Przełęczką z Albem kontakt triasu dolomitowego z jurajsko-kredowymi skałkami wierchowymi jest bardzo wyraźny i odkryty.

Nie jest jednak pewne, czy wszystkie występujące tu dolomity są reglowe. Pomiedzy tymi dolomitami znajdują się bowiem w dwu miejscach fragmenty wapieni przypominających trias wierchowy (na ich obecność zwrócił uwagę doc. Z. Kotański). Ponieważ w triasie wierchowym dolomity są częste, a ich płytowe odmiany są identyczne z dolomitami triasu reglowego, granica pomiędzy triasem reglowym i wierchowym nie może być przeprowadzona z zupełną pewnością. Doc. Kotański zwracał mi uwagę na fakt, że dolomity — wśród których znaleziono fragment wapieni — wietrzeją na kolor jaśniejszy i bardziej żółty, niż leżące nad nimi szare dolomity reglowe. Jednak granica pomiędzy tymi odmianami dolomitów nie wszędzie da się przeprowadzić, a barwa zwietrzałej skały przybiera różne odcienie.

Dalej ku zachodowi, w stronę Żlebu Zabijak, trias reglowy bezpośrednio kontaktuje z albem Pisanej. Na kontakcie tym znajdowane są pojedyncze fragmenty silnie przekrystalizowanej jury, czy też kredy wierchowej. Nad samym Żlebem obecny jest trias i urgon wierchowy.

Na Hali na Stołach spod dolomitów reglowych wychodzą skały wierchowe. W centralnej części hali przy źródle widoczne są ciemne wapienie i dolomity triasowe. Kontakt wapieni i dolomitów jest bardzo nierówną powierzchnią. Zdaniem prof. K. Guzika i doc. Z. Kotańskiego (wiadomość ustna) jest to powierzchnia nasunięcia reglowego, o czym świadczy głębokie wnikanie dolomitów w obręb wapieni i zmiany dynamometamorficzne na ich granicy.

Na zachód od źródła, poniżej szafasów, wapienie triasu wierchowego wychodzą na powierzchnię w kilku miejscach. Są to wapienie szare, zbite, nieco jaśniejsze od występujących przy źródle. Granica między nimi a dolomitami nie jest widoczna. Przedstawiona na mapie

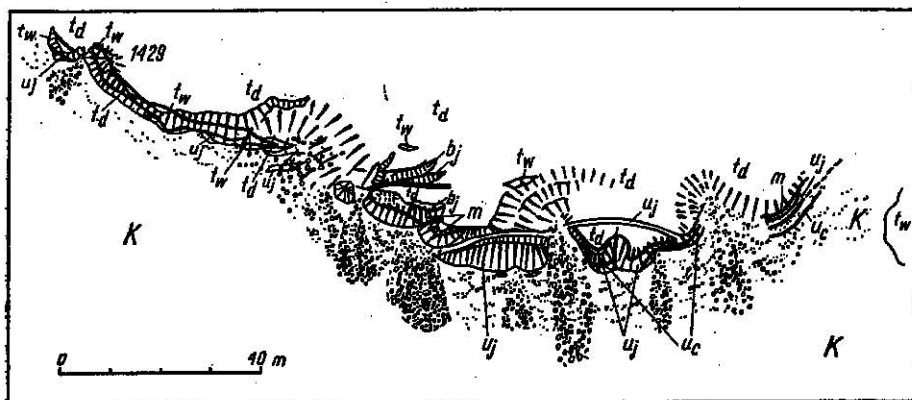


Fig. 4

Plan skałek pod szczytem Stołów

K alb autochtoniczny, t_w wapienie triasu środkowego fałdu Czerwonych Wierchów, t_d dolomity triasu środkowego fałdu Czerwonych Wierchów i płaszczowiny reglowej dolnej, b, wapienie krynoidowe bajosu wierchowego, w_r wapienie różowe wyższego doggeru wierchowego, m malm wierchowy, u_l odmiana jasna urgonu wierchowego, u_c odmiana ciemna urgonu wierchowego

Sketch map of klippen below the top of Stoły

K autochtonus Albian, t_w Mid-Triassic limestones of the Czerwone Wierchy fold, t_d Mid-Triassic dolomites of the Czerwone Wierchy fold and those of the lower sub-tatric nappe, b, crinoidal limestones of the high-tatric Bajocian, w_r pink limestones of the upper high-tatric Dogger, m high-tatric Malm, u_l light variety of the high-tatric Urganian, u_c dark variety of the high-tatric Urganian

granica została skartowana w oparciu o zwietrzelinę, co wobec znacznego pochylenia zbocza w tym miejscu nie daje gwarancji właściwego jej przebiegu.

Oba wymienione wyżej wystąpienia wapieni triasowych stanowią prawdopodobnie jedno okno tektoniczne, bowiem na zboczach pomiędzy nimi sypią się prawie wyłącznie wapienie. Wśród nich spotykane są białe wapienie spatyczne, występujące na miejscu w pn.-zachodniej części hali, na kontakcie z triasem reglowym. F. Rabowski (1959) wapienie te odnosił do malmu i wiązał z normalną serią jurajską fałdu Czerwonych Wierchów. Według W. Jaroszewskiego (1956) przypominają one jasne, spatyczne, organodetrytyczne wapienie urgońskie (Passendorfer 1921, 1922). W szlifach z tych skał charakterystycznej dla urgonu mikrofauny nie znalazłam, stwierdziłam natomiast, że zarówno makro-

skopowo jak i mikroskopowo wapienie te są bardzo podobne do niewątpliwego urgonu na zachodnim zboczu Stołów (s. 77). Wobec tego przyjęłam dla nich wiek urgoński.

Wapienie te znajdują się w górnej części hali, powyżej odkrywek z triasem wierchowym. W związku z tym zarówno F. Rabowski jak i W. Jaroszewski wiązali je z normalną serią fałdu Czerwonych Wierchów. Przyjęcie takiej interpretacji obecnie nie wydaje mi się możliwe, gdyż pomiędzy najniższą częścią triasu środkowego występującą na Hali na Stołach a urgonem jest tak wielka luka stratygraficzna, że wiązanie kolejnego ich następstwa w jeden element tektoniczny wydaje się nieuzasadnione. Należałoby bowiem wówczas przyjąć wyprasowanie tektoniczne całej serii jurajskiej i części triasu poniżej urgonu. Poza tym interpretacja taka powodowałaby przesunięcie jądra skreśłu Małej Łąki aż do Hali na Stołach. Możliwość innej interpretacji chcę przedstawić po omówieniu zachodnich zboczy Stołów.

Od szczytu Stołów do Przełęczki z Albem, na granicy albu Pisanej i triasu reglowego, ciągnie się pas skałek zbudowanych z utworów serii wierchowej. W pobliżu szczytu Stołów wysokość ich wynosi 2—3 m, dalej ku wschodowi zwiększa się do około 15 m i przy Przełęczce z Albem maleje aż do zaniku. Ten wtłoczony pomiędzy alb autochtoniczny a płaszczowinę reglową fragment wierchowy ma więc ogólnie kształt soczewki (pl. III, fig. 1). Wapienno-dolomitowy trias obecny jest w górnej części skałek, bezpośrednio pod nasunięciem reglowym. W części zachodniej trias jest bardziej wapienny i występuje pasem grubym do 3 m, we wschodniej — ewentualny trias wierchowy (por. s. 73) jest prawie wyłącznie dolomitowy i ma niewielką grubość.

Poniżej triasu środkowego występują silnie przekryształizowane jasne wapienie. Następstwo litologiczne w ich obrębie widoczne jest tylko w jednym miejscu (pl. IV, fig. 2). Profil litologiczny przedstawia się tu następująco (od góry do dołu):

- a) różowe wapienie krynoidowe;
- b) wapienie różowe organogeniczne z globochetami;
- c) wapienie białe, pseudoolitowe, z otwarnicami i globochetami;
- d) wapienie jasnoszare i białe, spatyczne, przekryształizowane, ze śladami struktury oolitowej;
- e) jasne, chropowate wapienie spatyczne.

Wszystkie te wapienie F. Rabowski (1959) zaliczał do urgonu, nie wyłączając jednak możliwości występowania tu triasu, bajosu i malmu. Z. Kotański (1961) pisze, że prawdopodobna jest przynależność wapieni krynoidowych ze szczytu Stołów do tytonu facji Osobitej (Kotański 1959e, Kotański & Radwański 1959), nie wyłączając jednak możliwości przypisywania im wieku bajoskiego.

Przyjęcie dla wapieni krynoidowych wieku urgońskiego jest nieuzasadnione, gdyż nigdzie w Tatrach urgon w facji krynoidowej nie jest

znany. Stwierdzenie zaś wieku tytońskiego ze względu na brak charakterystycznej dla krynowidowej facji Osobitej makrofauny z *Pygope diphya* (Kotański & Radwański 1959) również jest ryzykowne.

W schemacie litologiczno-stratygraficznym fałdu Czerwonych Wierchów wymienione wyżej warstwy byłyby zaszeregowane w następujący sposób: wapienie (a) należałyby do bajosu, typ (c) spotykany jest w wyższym malmie (Lefeld 1959, Lefeld & Radwański 1960). Typ (b) mógłby więc odpowiadać wyższemu doggerowi, charakteryzującemu się różowym zabarwieniem, choć identyczny z (b) wapień nie jest w doggerze spotykany. Wapienie (e) na podstawie cech makroskopowych zostały zaliczone do urgonu (są one również przekryształizowane i nie znalazłam w nich charakterystycznej dla urgonu mikrofauny). Tak więc następstwo stratygraficzne byłoby w skałkach pod szczytem Stołów odwrócone.

Przyjęcie jednak ciągłości stratygraficznej i tak małych miąższości osadów wydaje się dość dowolne i nie poparte żadnym materiałem porównawczym. Wykazanie zaś w obrębie tych skałek powierzchni nieciągłości tektonicznej nie jest znów możliwe ze względu na niezwykle silną rekryształizację i kłiważ.

Małeńki element tektoniczny spod szczytu Stołów jest wgnieciony pomiędzy obcy mu tektonicznie alb Pisanej a płaszczowinę reglową i wydaje się, że nie jest możliwe pewne umieszczenie go w schemacie stratygraficznym serii wierchowych poprzez rozważania paleogeograficzne i tektoniczne. Podlegał on zbyt wielu wtórnym procesom, których nie da się uporządkować tylko na podstawie makroskopowej obserwacji skał i bardzo niekompletnych badań mikroskopowych wykonanych przy pracy kartograficzno-geologicznej.

Zapadanie spągu triasu reglowego na północ od skałek pod szczytem Stołów widoczne na planszy V, figurze 2 z jednej strony i silne wyniesienie albu w Przełęczce z Albem i pod samym szczytem Stołów z drugiej przemawiają za likwidowaniem się „elementu tektonicznego spod szczytu Stołów” ku północy. Element ten miałby więc z grubsza kształt soczewkowaty.

Na zachód od szczytu Stołów alb Pisanej kontaktuje bezpośrednio z triasem reglowym. Na granicy pomiędzy nimi spotykane są jedynie luźne fragmenty malmo-urgonu wierchowego (por. mapa, tabl. I). Dopiero nad zlebem Zabijak występują jedna nad drugą dwie skałki kilkumetrowej wysokości zbudowane z szarych, spaticznych i „szwowych” (Jaroszewski 1956, 1957) wapieni. Wapienie te mają powierzchnię chropowatą i makroskopowo przypominają organodetrytyczny urgon. Obie te skałki znajdują się pomiędzy albem autochtonicznym a triasem reglowym i występowanie ich jedna nad drugą jest związane z uskokiem o kierunku równoleżnikowym. Dalej na północ seria wierchowa posiada większą miąższość.

Zbocza Stołów nad Zabijakiem

Pomiędzy autorami interesującymi się tym terenem są duże rozbieżności w interpretacji jego budowy geologicznej. V. Uhlig na mapie i przekroju przez Kominy Tylkowe rysuje tu fragment liaso-jury górnotatrzańskiej otoczony dookoła albem synkliny S_2 i nie kontaktujący z triasem dolnotatrzańskim.

F. Rabowski (1959) pisze o pasmie malmo-urgonu wierchowego ciągnącym się na granicy albu wierchowego i triasu regłowego. Odnosi się to najprawdopodobniej do opisanej w poprzednim rozdziale najwyższej części zbocza nad Zabijakiem. Natomiast niejasny jest przepisany dosłownie z notatek Rabowskiego tekst dotyczący triasu wierchowego. Mówi on bowiem, że leżące na wapieniach pasma wierchowego wapień dolomityczne tworzące urwiska i półki skalne należą do triasu regłowego. Dalej jednak, nie wspominając uprzednio w ogóle o triasie wierchowym, pisze: „W górze gdzie trias wierchowy występuje na większej przestrzeni...” (op. cit. s. 85). W związku z tymi niekonsekwencjami w tekście odnoszę wrażenie, że rysunek (fig. 57), nie opisany w oryginalnie, został mylnie zinterpretowany i że wierchowy środkowy trias należałoby zastąpić albem. Wówczas lepiej ilustrowałby zamieszczony obok niego opis.

Na „Mapie geologicznej serii wierchowej Tatr Polskich” (1955) Rabowskiego na zachodnim zboczu Stołów został umieszczony jedynie trias regłowy, brak natomiast jakichkolwiek skał wierchowych.

Arkusz „Kominy Tylkowe” w skali 1:10000 opracowany przez K. Guzika uwzględnia natomiast na tym zboczu obecność triasu wierchowego i to w znacznej ilości, urgon zaś został tu umieszczony tylko w jednym miejscu. Nad samym żlebem Zabijak rysuje K. Guzik poniżej triasu wierchowego — trias regłowy, a pod nim jeszcze strzęp triasu wierchowego.

W czasie prac terenowych stwierdziłam, że na zboczu Stołów nad Zabijakiem pomiędzy triasem regłowym a autochtonicznym albem znajduje się wierchowy trias środkowy o dość znacznej miąższości i urgon. Skały wierchowe występują tu w dwu blokach, oddzielonych od siebie uskokiem. W bloku południowym, w dolnej części obecne są białe, spacyjne, chropowate wapień z orbitolinami (urgon), około 4-metrowej miąższości. Wyżej jest około 10 m płytowych dolomitów triasowych, nad nimi wapień i dolomity z poziomu wapieni ziarenkowych, potem znów poziom dolomitów i w końcu około 20-metrowej miąższości wapień robaczkowe.

W bloku północnym brak jest urgonu u podstawy skałek, a także wapieni ziarenkowych i grubszych wkładek dolomitów. Obecny jest tu tylko trias robaczkowy z przewarstwieniami dolomitowymi. Blok ten byłby więc obniżony w stosunku do południowego. Ciekawa jest obecność w północnej części tego bloku wapieni urgońskich nie u podstawy

skałek, ale w postaci jakby klina pomiędzy triasem środkowym. Granice intersekcyjne między skałami wierchowymi i regłowymi są tu przeważnie uskokowe (tabl. I). Uskok rozdzielający oba bloki wierchowe dalej ku zachodowi oddziela alb od triasu regłowego, dochodząc aż do żlebu Zabijak. Jak wynika z mapy, uskok ten powstał po nasunięciu regłowym.

Skałka nad Halą pod Kominami

Ciągnie się ona od szczytu wzniesienia nad Halą pod Kominami do żlebu Zabijak. W spągu jej widoczny jest alb autochtoniczny.

Na mapie Rabowskiego (1954) zaznaczone jest tu tylko występowanie środkowego triasu regłowego. Natomiast na arkuszu „Kominy Tylkowe” K. Guzik (1959) rysuje trias wierchowy z fragmentem urgonu w spągu. W pracy magisterskiej W. Jaroszewskiego o Świerkulach (1956) znajduje się plan tej skałki w skali około 1:5000. Występujący tu trias środkowy zalicza Jaroszewski do serii regłowej, natomiast urgon w jego spągu i malm w stropie — do wierchowej.

Według moich obserwacji, jasne, spaticzne wapienie urgonu występują w dolnej części skałki pomiędzy albem a triasem dolomitowym w dwu miejscach. Ponad dolnym stanowiskiem urgonu znajdują się dolomity łączące się z regłowym triasem Hali pod Kominami, natomiast dolomity występujące ponad wyższym stanowiskiem urgonu znajdują się w spągu wapieni ziarenkowych — a więc triasu niewątpliwie wierchowego. Wapienie triasowe, przeławiczone dolomitami, stanowią główny składnik skałki. Niektóre dolomity, cukrowate i drobnokrystaliczne występujące pomiędzy wapieniami, są prawdopodobnie wierchowe, natomiast trudno jest określić tektoniczną przynależność innych dolomitów, nie związanych z triasem wapiennym.

Ponad triasem środkowym w najwyższej części skałki i na zboczu w stronę Hali pod Kominami znajdują się białe, drobnokrystaliczne wapienie malmu wierchowego.

Skałka nad Halą pod Kominami ma więc budowę zbliżoną do południowego bloku wierchowego na lewym zboczu Stołów (w spągu urgon, wyżej trias środkowy). Nie spotykany na Stołach elementem jest jedynie malm leżący ponad triasem, a obcy mu tektonicznie.

Około 50 m na SW od szczytu skałki nad Halą pod Kominami, w lesie, już na obszarze w zasadzie zajęтым przez alb autochtoniczny znajduje się na kilkanaście metrów długa i około 1,5 m wysoka skałka z ciemnych, spaticznych wapieni malmo-urgonu. Mimo że prawie do tego miejsca spotykane są bloki spadłe z Kominów Tylkowych uważam, że skałka ta ze względu na swoją wielkość i położenie znajduje się na miejscu. Była ona oznaczona na arkuszu „Kominy Tylkowe” (K. Guzik 1959), narysowano tu jedynie niewłaściwie kierunek jej wydłużenia — w rzeczywistości jest on SW—NE.

ELEMENT TEKTONICZNY ZE SPĄGU FAŁDU CZERWONYCH WIERCHÓW
I STOSUNEK FAŁDU CZERWONYCH WIERCHÓW DO JEDNOSTKI ŚWIERKUL

Najistotniejszą różnicą pomiędzy zachodnim i wschodnim zboczem Stołów jest obecność jury i urgonu w spągu fałdu Czerwonych Wierchów na zachodnim zboczu Stołów i pomiędzy triasem reglowym a albem w pobliżu szczytu Stołów, a także w skałce nad Halą pod Kominami. Widoczna miąższość malmo-urgonu wynosi tu 3-4 m. Tylko na zachód od szczytu Stołów, gdzie wapienie te znajdują się na kontakcie triasu reglowego z albem, spotyka się je w postaci oderwanych bloków 0,5-1 m średnicy.

Ciekawe jest, że poza „klinem” urgonu w północnym bloku triasu, na zachodnim zboczu Stołów i soczewkowatym zgrubieniu pod szczytem, nie ma w występowaniu tego elementu tektonicznego większych nieregularności. Element ten, o kilkumetrowej miąższości, ale ponad półkilometrowym rozprzestrzenieniu, jest jakby równomiernie „rozwałkowany” na kontakcie autochtonicznego albu i fałdu Czerwonych Wierchów.

Wydaje się, że z nim też można by wiązać urgon z Hali na Stołach. Znajduje się on tu pomiędzy triasem wierchowym i reglowym. Podczas szarżazu płaszczowiny reglowej od południa przesunęła się ona w okolicy szczytu Stołów po opisanym wyżej malmo-urgonie, mogła więc przesunąć jego część z kontaktu z albem ponad trias wierchowy na Hali na Stołach.

Skałka nad Halą pod Kominami ma w dolnej części budowę analogiczną do prawego zbocza Zabijaka. Trias wierchowy tej skałki byłby więc najdalej na zachód wysuniętym szczątkiem fałdu Czerwonych Wierchów, a obecny w spągu urgon należałby do elementu ze spągu fałdu Czerwonych Wierchów. Natomiast obecny w najwyższej części tej skałki malmo wierchowy jest tu elementem tektonicznie obcym.

Element tektoniczny ze spągu fałdu Czerwonych Wierchów początkowo uważany był za skrzydło brzuszne tego fałdu (Rabowski 1959). Z. Kotański uważa, że jest to porwak tektoniczny w spągu tego fałdu. Podobne porwaki, ale znacznie mniejsze znajdują się pod Organami nad Halą Pisaną. Znaczny rozmiar elementu występującego w spągu fałdu Czerwonych Wierchów na Stołach pozostawia sprawę mechanizmu jego powstania kwestią nie wyjaśnioną.

W okolicy Hali pod Kominami zanikający fałd Czerwonych Wierchów zbliża się do jednostki Świerkul. Świerkule F. Rabowski (1959) interpretuje jako wyrwane z rejonu Kufy w Kominach Tylkowych dwie łuski tektoniczne wykształcone w facji autochtonicznej. W. Jaroszewski ustalił istnienie jednej tylko i to nasuniętej w postaci fałdu jednostki o facji pośredniej pomiędzy serią Kominów Tylkowych i Czerwonych Wierchów. Ustalił jej analogiczny z fałdem Czerwonych Wierchów stosunek tektoniczny do serii autochtonicznej przy odrębnym wykształceniu facjalnym, w związku z czym powstał problem związku czy też kon-

taktu obu jednostek (Jaroszewski 1957, Kotański 1959d, Sokolowski 1961).

Obok różnic facjalnych istnieje między tymi jednostkami jaskrawa różnica w obecności poszczególnych ogniw stratygraficznych obu serii. W jednostce Świerkul triasu dolnego i środkowego brak jest w ogóle, a reprezentowane osady mają wiek od kajpru do urgonu. Fałd Czerwonych Wierchów nad Zabijakiem reprezentowany zaś jest prawie wyłącznie przez trias środkowy.

Fałd Świerkul jest jednostką bardzo niewielką i wtórnie zdeformowaną podczas nasunięcia regłowego, natomiast fałd Czerwonych Wierchów, o nieporównanie większej objętości i rozprzestrzenieniu, podczas szariażu regłowego uległ tylko bardzo niewielkim zmianom (powstanie dyslokacji nieciągłych). Wtórne zdeformowanie jednostki Świerkul i powstanie uskoków wpływających zasadniczo na obecny obraz intersekcyjny, przy szczątkowej tylko obecności obu jednostek w okolicy Hali pod Kominami (fig. 3), uniemożliwia ustalenie pierwotnego ich stosunku względem siebie.

Jednostka Świerkul i fałd Czerwonych Wierchów nigdzie bezpośrednio się nie stykają, ale odległość pomiędzy najdalej na wschód wysuniętą częścią fałdu Świerkul a zachodnim krańcem fałdu Czerwonych Wierchów w okolicy Hali pod Kominami wynosi niewiele ponad 200 m. W związku z tym nie może być wyłączona możliwość, że obie jednostki są jednym elementem tektonicznym. Podane wyżej różnice między nimi wskazują jednak raczej na pierwotną niezależność paleogeograficzną i tektoniczną.

Istnieją jeszcze inne możliwości rozpatrywania wzajemnego stosunku między tymi jednostkami, a mianowicie:

1. Łączenie fałdu Świerkul z elementem tektonicznym ze spągu fałdu Czerwonych Wierchów. Ponieważ jednak nigdzie w jego obrębie nie stwierdziłam obecności charakterystycznych dla jednostki Świerkul liasu i kajpru, ani fałdowego charakteru wyraźnego w Świerkulach, stwierdzenie tej łączności również nie jest możliwe.

2. Wiązanie ze Świerkulami płata malmu leżącego ponad triasem fałdu Czerwonych Wierchów w skałce nad Halą pod Kominami. Malm ten z normalną serią fałdu Czerwonych Wierchów nie ma bezpośredniego związku, ponieważ leży on na wapieniach ziarenkowych dolnego anizyku. Związek jednak ze Świerkulami byłby niemożliwy do przyjęcia z paleogeograficznego punktu widzenia, ponieważ facja Świerkul jest pośrednią pomiędzy facją Kominów Tylkowych i Czerwonych Wierchów.

Rozpatrzywszy te możliwości pozostają przy opinii W. Jaroszewskiego (1956, 1957, 1959) przyjętej przez Z. Kotańskiego w syntetycznym opracowaniu serii wierchowej (1961), że fałd Czerwonych Wierchów

i jednostka Świerkul są niezależnymi elementami tektonicznymi i zbliżają się do siebie w rejonie Hali pod Kominami, nie kontaktując bezpośrednio w obecnym obrazie intersekcyjnym.

TEKTONIKA FAŁDU CZERWONYCH WIERCHÓW W OBRĘBIE STOŁÓW

Stoły są najbardziej na zachód wysuniętym obszarem występowania fałdu Czerwonych Wierchów, który leży tu na skłonie elewacji Kominów Tylkowych ku depresji Jawora-Goryczkowej. Występuje tu tylko północna dygitacja (Organów) fałdu Czerwonych Wierchów. Ku wschodowi rozwija się ona silnie w Organach na prawym zboczu Doliny Kościeliskiej, ku zachodowi natomiast bardzo gwałtownie wykańcza, występując w najwyższej części Doliny Lejowej już tylko szczątkowo. Występujący w dolnej części normalnej serii dygitacji Organów trias środkowy ma w Organach miąższość o około 100 m większą niż na Stołach (s. 66). Dogger ze względu na wielką jego zmienność w obrębie całej serii wierchowej i stosunkowo niewielki udział w miąższości całej serii wierchowej nie wchodzi tu w rachubę, odpowiednie zaś stosunki miąższości w obrębie malmu ze względu na nieopracowanie części jego profilów obecnych na obu zboczach nie zostały ustalone. W każdym jednak razie gwałtowne zmniejszanie się miąższości fałdu Czerwonych Wierchów ku zachodowi jest przede wszystkim związane z tektoniczną jego redukcją.

I tak na lewym zboczu Doliny Kościeliskiej jura w normalnym położeniu występuje tylko w Bramie Kraszewskiego i skałkach ponad nią — do Żlebu nad Mostkiem. Zachował się tu dogger i dolna część malmu o miąższości około 50 m. Na prawym zboczu doliny jura występuje na znacznym obszarze. Miąższość jej jest tu trudna do ustalenia ze względu na obecność skreću tektonicznego. W każdym razie grubość obecnej tu części profilu jury wynosi ponad 150 m.

Na obu zboczach Doliny Kościeliskiej w południowej części dygitacji Organów obserwuje się skreć normalnej serii ku górze i obalenie jej na północ. Ten skreć Małej Łąki (s. 70) na prawym zboczu Doliny Kościeliskiej widoczny jest w Organach. Patrząc z Hali na Stołach na Organy widzimy stopniowe skrećenie i powtórzenie w odwróconym położeniu całej około 500-metrowej miąższości serii triasowo-jurajskiej (pl. VI). Tektoniczna redukcja dolnej części środkowego triasu zachodzi dopiero na kontakcie z blokiem Żdziarów (Kotański 1959a) i na północnym zboczu w Wysrankach (fig. 3), gdzie trias ten jest odwrócony i obalony ku N.

Inaczej przedstawia się sytuacja na lewym zboczu doliny, gdzie na prawie poziomo leżącą normalną serię nasunięta jest również prawie pozioma seria odwrócona. Brak na lewym zboczu charakterystycznego skreću widocznego w obrębie środkowego triasu w Organach nad Halą Pisaną i charakter nasunięcia serii odwróconej na normalną w Żlebie

nad Mostkiem (pl. VII) wskazują na odmienny ich charakter. Na lewym zboczach skręt ten musiał ulec zgnieceniu pod naciskiem większej masy. Nie nastąpiło to podczas nasunięcia regłowego, gdyż gotowa już struktura została pocięta uskokami (p. uskok wzdłuż Żlebu nad Mostkiem na pl. VII). Z. Kotański (1961) jest zdania, że zdygitowanie fałdu Czerwonych Wierchów i powstanie skrętu Małej Łąki nastąpiło pod wpływem nasunięcia się fałdu Giewontu.

Przyjęcie pierwotnego zasięgu fałdu Giewontu aż do Stołów koliduje z założeniem Z. Kotańskiego, że fałdy wierchowe spływając do depresji Jawora-Goryczkowej z różnych kierunków wzajemnie się kompensowały. Stwarzałoby to także konieczność usunięcia przed nasunięciem regłowym olbrzymich mas wierchowych.

Dlatego też jestem zdania, że należałoby w tym rejonie przyjąć zdygitowanie fałdu Czerwonych Wierchów niezależne od nasunięcia fałdu Giewontu. Zgniecenie skrętu Małej Łąki na Stołach mogłoby nastąpić pod wpływem nacisku samej masy tego skrętu, lub dygitacji Żdziarów. Ponieważ obecnie na lewym zboczach Doliny Kościeliskiej brak jest tych mas, rozważania te muszą pozostać w sferze przypuszczeń.

Najdonioślejszym skutkiem opisanych wyżej różnic pomiędzy oboma zboczami Doliny Kościeliskiej jest fakt, że w części wschodniej — mimo znacznego obniżenia się spągu fałdu — strop jego (spąg nasunięcia regłowego w okolicy Gładkiego Uplaziańskiego) jest znacznie powyżej ich odpowiednika na Stołach.

Ta sama tendencja — do podnoszenia spągu fałdu, a jednocześnie obniżania jego stropu istnieje i dalej na zachód. Na zboczach Stołów nad Zabijakiem triasu wierchowego jest tylko około 90 m, i to obecnego na bardzo niewielkim obszarze, jura zaś w ogóle tu nie występuje. Szczątkowo trias wierchowy pojawia się jeszcze w skałce nad Halą pod Kominiami. W skałce tej na triasie leży malm o nie ustalonej przynależności tektonicznej.

Nasunięcie regłowe spowodowało w okolicy Hali na Stołach przesunięcie urgonu należącego do elementu tektonicznego ze spągu fałdu Czerwonych Wierchów ponad ten fałd.

Powierzchnia nasunięcia regłowego, widoczna przy źródle na Hali na Stołach, wykazuje wnikanie zmienionych dynamometamorficznie fragmentów dolomitów regłowych w wapienie wierchowe w wyżłobione tektonicznie niewielkie bruzdy i rynny. Bieg tych bruzd jest około 50° i wskazuje prawdopodobnie kierunek przesuwania się w tym miejscu płaszczowiny regłowej po gmachu wierchowym. Zbieżność tego kierunku z azymutami biegu „poreglowych” uskoków systemu 2 (s. 68) nie jest chyba przypadkowa i przemawia za powstaniem tych uskoków podczas nasunięcia regłowego, przy przyjęciu siły ciężkości jako głównego motoru nasunięcia płaszczowiny (Kotański 1961) w kierunku działania pośredniej osi nacisku.

KOLEJNOŚĆ RUCHÓW

Dla opisywanego terenu przyjmuję następujące etapy powstania obecnej struktury podczas ruchów fałdowych.

1. Ruchy wstępne i powstanie otwartych szczelin, mineralizacja hematytowa w tych szczelinach.
2. Nasunięcie fałdu Świerkul.
3. Nasunięcie fałdu Czerwonych Wierchów z obcym elementem tektonicznym w spągu.
4. Zdygitowanie fałdu Czerwonych Wierchów i powstanie uskoków.
5. Likwidacja górnej części fałdu Czerwonych Wierchów.
6. Nasunięcie płaszczowiny reglowej dolnej; wtórne sfałdowanie jednostki Świerkul i skałki nad Halą pod Kominami; przesunięcie ponad fałd Czerwonych Wierchów fragmentu elementu ze spągu tego fałdu; powstanie systemu uskoków równoległych do kierunku nasunięcia reglowego.

*Zakład Kartowania Geologicznego
Uniwersytetu Warszawskiego
Warszawa, we wrześniu 1962 r.*

LITERATURA CYTOWANA

- BEREZOWSKI S. 1953. Dolina Kościeliska. Zwięzła monografia krajoznawcza. Sport i Turystyka. Warszawa.
- GUZIK K. 1939. Serie reglowe-na zachód od Doliny Kościeliskiej. Mapa. Państw. Służb. Geol. P.I.G. Warszawa.
- 1959. Mapa geologiczna Tatr Polskich 1:10000. Arkusz Kominy Tylkowe. Wyd. Geol. Warszawa.
- HORWITZ L. & RABOWSKI F. 1922. O liasie i doggerze wierchowym w Tatrach (Sur le Lias et le Dogger haut-tatric de la Tatra). — Pos. Nauk. P.I.G. (C.-R. Séanc. Serv. Géol. Pol.), nr 3. Warszawa.
- JAROSZEWSKI W. 1956. Jednostka Świerkul. Stratygrafia i budowa. Praca magisterska. Archiwum Zakładu Geologii Dynamicznej U.W. Warszawa.
- 1957. Geologia pasma Świerkul (Geology of the Świerkule range in the Tatra mountains). — Acta Geol. Pol., vol. VII/4. Warszawa.
- 1959. Przewodnik XXXIII Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego w Tatrach i na Podhalu. Wycieczka F₂. Warszawa.
- KOTAŃSKI Z. 1955. Wapienie robaczkowe środkowego triasu serii wierchowej Tatr (Vermicular limestones from the high-tatric Middle Triassic of the Tatra Mts.). — Acta Geol. Pol., vol. V/3. Warszawa.
- 1956a. Kampil wierchowy w Tatrach (High-tatric Campilian in the Tatra Mts.). — Ibidem, vol. VI/1.
- 1956b. O triasie wierchowym w Tatrach (On the high-tatric Triassic in the Tatra Mts.). — Przegląd Geol., z. 7. Warszawa.
- 1959a. Profile stratygraficzne serii wierchowej Tatr Polskich (Stratigraphical sections of the high-tatric series in the Polish Tatra Mts.). W: Z badań geo-

- logicznych wykonanych w Tatrach t. IV (*In: From geological researches in the Tatras, v. IV*). — Biul. I.G. (Bull. Inst. Géol. Pol.) 139. Warszawa.
- 1959b. Stratigraphy, sedimentology and palaeogeography of the high-tatric Triassic in the Tatra Mts. — Acta Geol. Pol., vol. IX/2. Warszawa.
 - 1959c. Trias wierchowy (High-tatric Triassic). W: Z badań geologicznych wykonanych w Tatrach i na Podhalu, t. V (*In: From geological researches in the Tatra Mts. and in the Podhale Region, v. V*). — Biul. I.G. (Bull. Inst. Géol. Pol.) 149. Warszawa.
 - 1959d. Nowe badania nad tektoniką serii wierchowej (Contributions to the tectonics of the high-tatric series). — Ibidem.
 - 1959e. Nowe ogniwa stratygraficzne w serii wierchowej rejonu Osobitej (New stratigraphical investigations in the high-tatric series in the Osobita region). — Przegląd Geol., nr 12. Warszawa.
 - 1959f. Przewodnik XXXII Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego w Tatrach i na Podhalu. Wycieczka D₁. Warszawa.
 - 1961. Tektogeneza i rekonstrukcja paleogeografii pasma wierchowego w Tatrach (Tectogénèse et reconstitution de la paléogéographie de la zone haut-tatrique dans les Tatras). — Acta Geol. Pol., vol. XI/2—3. Warszawa.
- KOTAŃSKI Z. & RADWAŃSKI A. 1959. Fauna z Pygope diphya i limburgity w tytonie wierchowym Osobitej (High-tatric Tithonian in the Osobita region, its fauna with Pygope diphya and products of the volcanoes — Western Tatra Mts.). — Acta Geol. Pol., vol. IX/4. Warszawa.
- KOWALSKI K. 1953. Jaskinie Polski (Les cavernes de la Pologne), t. II. Państwowe Muzeum Archeologiczne (Musée Archéologique Polonais). Warszawa.
- LEFELD J. 1959. Tintinnidae z serii Kominów Tylkowych (Tintinnidae of the Kominy Tylkowe series in the Tatra Mts.). — Przegląd Geol., nr 8. Warszawa.
- LEFELD J. & RADWAŃSKI A. 1960. Planktoniczne liliowce Saccocoma Agassiz w malmie i neokomie wierchowym Tatr Polskich (Les Crinoïdes planctoniques Saccocoma Agassiz dans le Malm et le Néocomien haut-tatrique des Tatras Polonaises). — Acta Geol., Pol., vol. X/4. Warszawa.
- LIMANOWSKI M. 1911. Geologiczne przekroje przez wielki fałd Czerwonych Wierchów między doliną Suchej Wody a Chochołowską w Tatrach (Coupes géologiques par le grand pli couché de Montagnes Rouges entre la vallée de la Sucha Woda et la vallée Chochołowska). — Rozpr. Pol. Akad. Um. 51, t. 11. Kraków.
- PASSENDORFER E. 1921. Kreda serii wierchowej w Tatrach (Sur le Crétacé hauttatrique de la Tatra). — Spraw. P.I.G. (Bull. Séanc. Serv. Géol. Pol.), t. I, z. 2 i 3. Warszawa.
- 1922. Urgon w Tatrach (Sur l'Urgonien dans la Tatra). — Ibidem, t. I.
 - 1928. Kimmeryd w Tatrach (Le Kimmériidgien dans la Tatra). — Ibidem, t. IV, z. 3-4.
 - 1930. Studium stratygraficzne i paleontologiczne nad kredą serii wierchowej w Tatrach (Étude stratigraphique et paléontologique du Crétacé de la série hauttatrique dans les Tatras). — Prace P.I.G. (Trav. Serv. Géol. Pol.), t. II, z. 4. Warszawa.
 - 1935. Studia nad stratygrafią i paleontologią jury wierchowej w Tatrach, cz. I (Studien über die Stratigraphie und Paläontologie des hochtatratischen Jura in Tatra. Teil I). — Roczn. P.T. Geol. (Ann. Soc. Géol. Pol.), t. XI. Kraków.
 - 1938. Studia nad stratygrafią i paleontologią jury wierchowej w Tatrach, cz. II (Étude sur la stratigraphie et paléontologie du Jurassique hauttatrique

- dans les Tatras. II). — Prace Zaki. Geol. U.S.B. (Trav. Inst. Géol. de l'Univ. de Wilno). Wilno.
1954. Jak powstały Tatry. Wyd. Geol. Warszawa.
- PIASECKI M. B. 1958. Fotogrametria lotnicza i naziemna. P.P.W.K. Warszawa.
- RABOWSKI F. 1925. Budowa Tatr. Pasma wierchowe (Les nappes de recouvrement de la Tatra. La structure de la zone hauttatricque). — Spraw. P.I.G. (Bull. Séanc. Serv. Géol. Pol.), t. III, z. 1-2. Warszawa.
- 1931. Cztery przekroje geologiczne między Doliną Kościeliską a Doliną Kondratową (Quatre coupes géologiques entre les vallées de Kościeliska et de Kondratowa dans la Tatra). — Ibidem, t. VI, z. 4.
- 1955. Mapa geologiczna serii wierchowej Tatr Polskich 1:20000. Wyd. Geol. Warszawa.
- 1959. Serie wierchowe w Tatrach Zachodnich (High-Tatric series in the West Tatra Mts.). Opracował i przygotował do druku Z. Kotański pod redakcją S. Sokołowskiego. — Prace I.G. (Trav. Inst. Géol. Pol.), t. XXVII. Warszawa.
- SOKOŁOWSKI S. 1961. Uwagi o wynikach nowych badań nad tektoniką Tatr (Remarks on the new researches on the tectonics in the Tatra Mts.). — Roczn. P.T. Geol. (Ann. Soc. Géol. Pol.), t. XXX, z. 4. Kraków.
- SZULCZEWSKI M. 1962. Budowa geologiczna Małej Świstówki. Archiwum Katedry Geologii Ogólnej U.W. Warszawa.
- UHLIG V. 1897. Die Geologie des Tatragebirges. — Anz. Akad. Wiss. math. nat. Kl., Bd. 64. Wien.
- 1911. Tatry. Mapa geologiczna z objaśnieniami polsko-niemieckimi, 1:75000. Nakł. Akad. Um., wyd. Mil. Geogr. Inst. Wiedeń.
- WÓJCIK Z. 1961. Allochtoniczne żwirowiska jaskiń tatrzańskich (Graviers allochtones des cavernes des Tatras). — Acta Geol. Pol., vol. X/3. Warszawa.

M. BAC

THE GEOLOGY OF THE STOŁY MASSIF IN WEST TATRAS

(Summary)

ABSTRACT: The Stoły is a small massif lying north of Mt. Kominy Tylkowe in West Tatra. The Czerwone Wierchy fold (a digitation of the Organy) can be seen on the slopes of Stoły above the Kościeliska Valley and the Zabíjak gully, while the crest of Stoły is built of lower sub-tatric nappe rocks. The northward bend of the Organy digitation, the so called Mała Łąka bend, is observable over a small sector of the top part of this digitation. The same tectonic element, far better developed, occurs on the right side of the Kościeliska Valley. The Czerwone Wierchy fold terminates west of the Stoły massif where it is replaced by the independent Świerkule unit.

The Stoły is a small massif situated in the West Tatra Mts. north of Mt. Kominy Tylkowe (fig. 4). The high-tatric massif of Stoły belongs to the Czerwone Wierchy fold (Organy digitation) which is separated from the autochthonous Kominy Tylkowe series by synclinal Cretaceous

rocks, the so called Albian of Pisana. The top of the fold is in contact with the Triassic beds of the lower sub-tatric nappe developed on the crest of the Stoły massif, from the summit down to the Kraszewski Gate. In this connection the investigations of the high-tatric series are confined to the slopes of Stoły above the Kościeliska Valley, the Żeleźniak gully and the Zabijak gully.

A detailed geologic map, originally prepared on the 1:2000 scale is an appendix of the present paper.

The geodetic net has been photogrammetrically prepared from air photographs. The geologic mapping executed by means of a Zeiss tele-topo and a tapeline has been correlated with this net. The course of contour lines is based on the photogrammetric 1:20 000 map of the Tatra Mts.

The slopes of the Kościeliska Valley consist of the normal high-tatric Trias-Jurassic series, ca. 300 m. thick. The complete stratigraphic sequence comprises rocks of the Middle Triassic, of the Dogger which transgressively overlies the Middle Triassic and of the Malm. This normal series gently dips NE and descends by faults (fig. 1).

In the upper part of the Żleb nad Mostkiem gully (pl. VII) the Triassic-Jurassic series of the Organy digitation is bent and overthrown to the north. An analogous bend and overthrow have been observed on the right slope of the Kościeliska Valley (fig. 4). Farther east it is known as the Mała Łąka bend (Kotański 1961).

Westward the normal Czerwone Wierchy fold series is strongly reduced. On the slope above the Zabijak gully, between the autochthonous Albian and the sub-tatric Triassic, the lower part only of the high-tatric Mid-Triassic occurs as two blocks of different tectonic structure. Farther west, relicts of the high-tatric Triassic, several metres thick, occur in a klippe above the Hala pod Kominami.

In the top of the Stoły massif and westward, as far as the Zabijak gully, high-tatric Jurassic-Cretaceous rocks, e.g. crinoid Bajocian (?) and Urgonian limestones, are encountered in the bottom of the normal Czerwone Wierchy fold series, Z. Kotański (1961) assigns them to the tectonic fragments in the bottom of the Czerwone Wierchy fold.

West of the Hala pod Kominami the Świerkule fold appears into the tectonic position of the Czerwone Wierchy fold. The Świerkule unit is developed in a facies intermediate between the autochthonous Kominy Tylkowe series and the Czerwone Wierchy fold series (Jaroszewski 1957). Its tectonic position is analogous with that of the Czerwone Wierchy fold and does not come into direct contact with it.

OBJAŚNIENIA DO PLANSZ I-VII

DESCRIPTION OF PLATES I-VII

PL. I

Stoły pod Kominami Tylkowymi. Widok od wschodu, znad Saturna
Fot. S. Jaczynowski

Stoły massif below Mt. Kominy Tylkowe. Eastern view from above Mt. Saturn

PL. II

Widok na Stoły z Hali Pisanej *Fot. S. Jaczynowski*

K alb autochtoniczny; anizyk fałdu Czerwonych Wierchów: w_z wapienie ziarenkowe i dolomity cukrowate, w_p wapienie robaczkowe, d dolomity płytowe.

Stoły massif seen from Hala Pisana

K autochtonous Albanian; Anisian of the Czerwone Wierchy fold: w_z granular limestones and saccharoid dolomites, w_p vermicular limestones, d platy dolomites

PL. III

Fig. 1

Widok na Stoły spod Raptawickiej Turni *Fot. S. Ostaficzuk*

K alb autochtoniczny; trias środkowy fałdu Czerwonych Wierchów: w_z wapienie cukrowate i dolomity ziarenkowe dolnego anizyku, w_p wapienie robaczkowe anizyku, d dolomity płytowe, $j-k$ jura i kreda elementu tektonicznego ze spagu fałdu Czerwonych Wierchów, d_p dolomity środkowego triasu płaszczowiny reglowej dolnej

Stoły massif seen from Raptawicka Turnia

K autochtonous Albanian; Mid-Triassic of Czerwone Wierchy fold: w_z saccharoid limestones and granular dolomites of the Lower Anisian, w_p Anisian vermicular limestones, d platy dolomites, $j-k$ the Jurassic and Cretaceous of the tectonic element from the top of the Czerwone Wierchy fold, d_p Mid-Triassic dolomites of the lower sub-tatric nappe

Fig. 2

Widok na szczyt Stołów od strony Kominów Tylkowych *Fot. S. Ostaficzuk*

K alb autochtoniczny, t_w wapienie triasu środkowego fałdu Czerwonych Wierchów, t_d dolomity płytowe triasu środkowego fałdu Czerwonych Wierchów i płaszczowiny reglowej dolnej, $j-k$ jura i urgon wierchowy elementu tektonicznego ze spagu fałdu Czerwonych Wierchów

Top of Stoły seen from Mt. Kominy Tylkowe

K autochtonous Albanian, t_w Mid-Triassic limestones of the Czerwone Wierchy fold, t_d platy Mid-Triassic dolomites of the Czerwone Wierchy fold and those of the lower sub-tatric nappe, $j-k$ high-tatric Jurassic and Urgonian of the tectonic element from the bottom of the Czerwone Wierchy fold

PL. IV

Fig. 1

Zachodnie zbocze Bramy Kraszewskiego

Fot. M. Bac

bj wapienie krynowidowe bajosu, k-o wapienie bulaste keloweju i oksfordu

Western slope of the Kraszewski Gate

bj Bajocian crinoidal limestones, k-o nodular limestones of the Kelloway and Oxfordian

Fig. 2

Skałka pod szczytem Stołów

Fot. M. Bac

td dolomity triasu środkowego, w_k wapienie krynowidowe bajosu, w_p wapienie różowe (wyższy dogger?), w_j wapienie jasnoszare, pseudoolitowe (malm?), w_s wapienie jasne, spaticzne, chropowate (urgon?)

Klippe below the top of Stoły

td Mid-Triassic dolomites, w_k Bajocian crinoidal limestones, w_p pink limestones (Upper Dogger?), w_j light-grey pseudo-oolithic limestones (Malm?), w_s light, spathic (Urgonian?) limestones with rough surface

PL. V

Fig. 1

Brekcja podstawowa anizyku poniżej Sowy nad Doliną Kościeliską. Widoczne ostrokanciaste okruchy dolomitu w dolomitycznym spoiwio

Fot. M. Bac

Anisian basal breccia below the Sowa above the Kościeliska Valley showing angular dolomite fragments in a dolomitic matrix

Fig. 2

Najwyższa ze skałek pod szczytem Stołów, widok od wschodu

Fot. M. Bac

t_d dolomity triasu środkowego, u wapienie urgonu wierchowego

The uppermost klippe below the top of Stoły, eastern view

t_d Mid-Triassic dolomites, u limestones of the high-tatric Urgonian

PL. VI

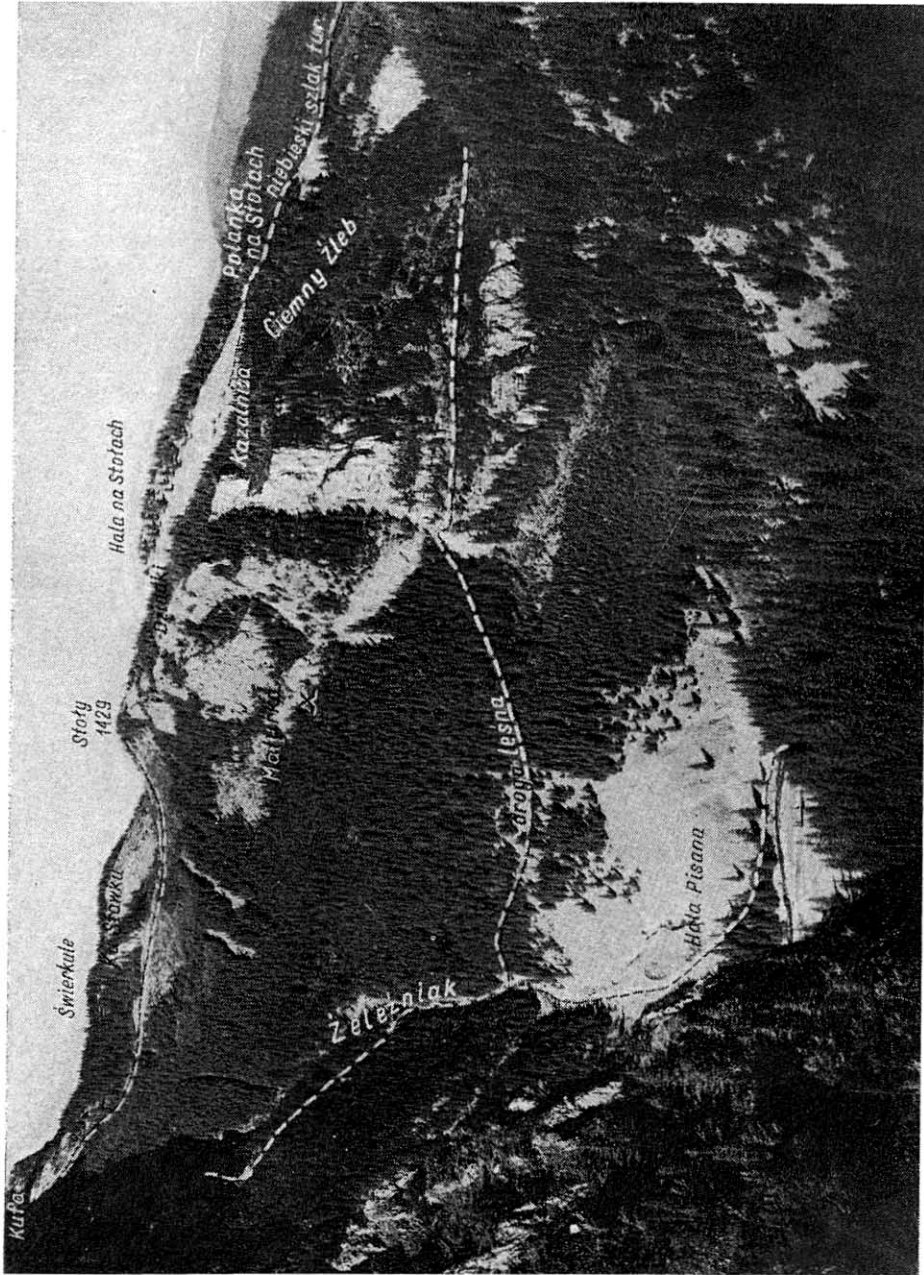
Widok na Stoły i Organy spod Raptawickiej Turni

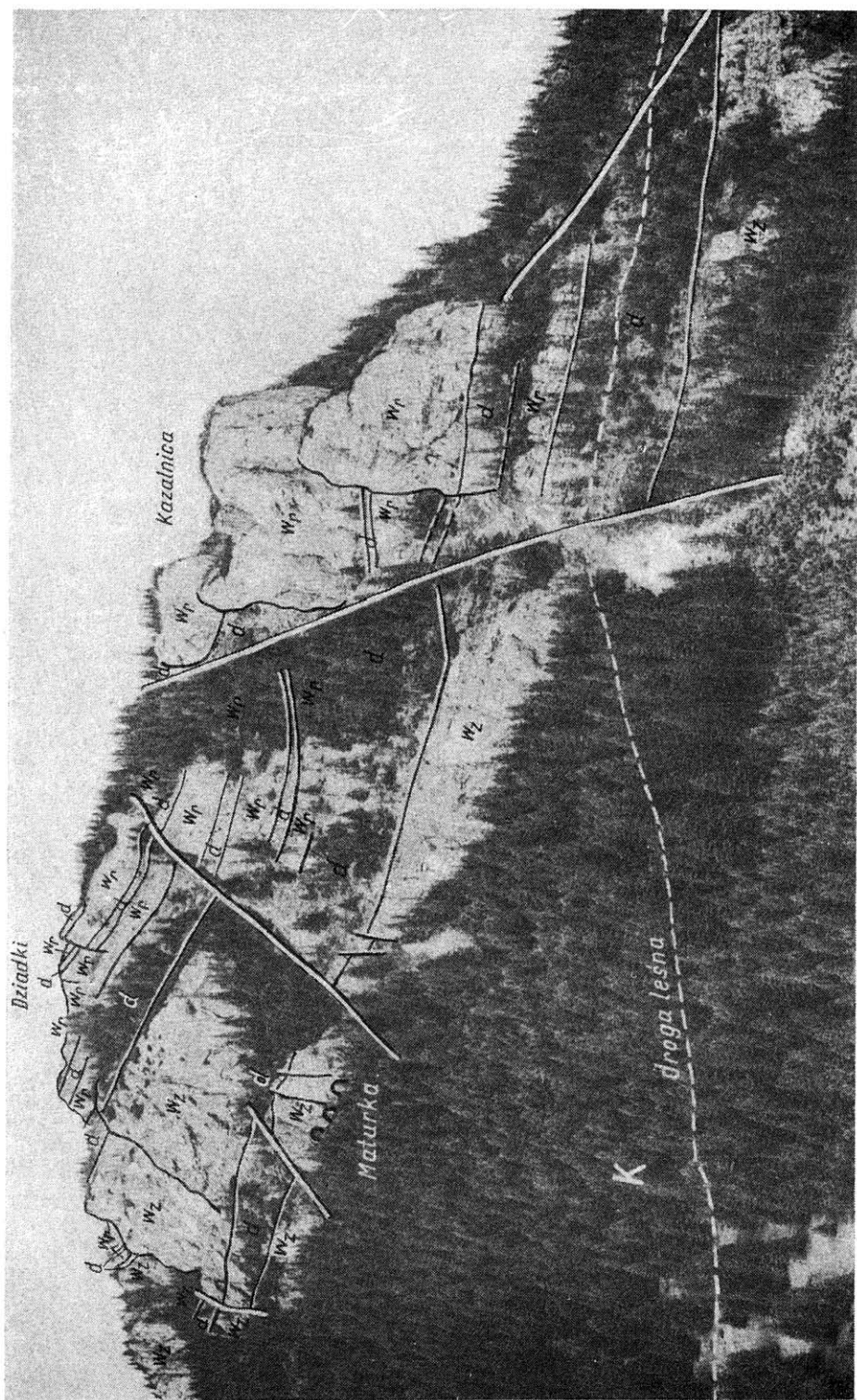
Fot. S. Ostaficzuk

K alb autochtoniczny; trias środkowy fałdu Czerwonych Wierchów: w wapienie, td dolomity; m malm fałdu Czerwonych Wierchów

The massifs of Stoły and Organy seen from Raptawicka Turnia

K autochtonous Albian; Mid-Triassic of the Czerwone Wierchy fold: w limestones, td dolomites; m Malm of the Czerwone Wierchy fold





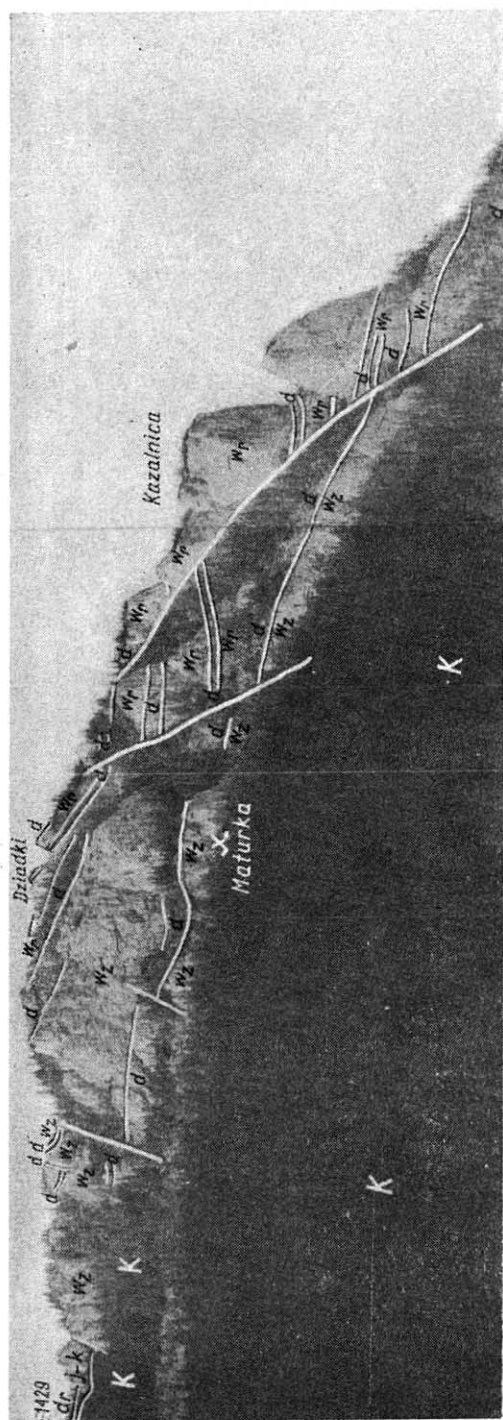


Fig. 1

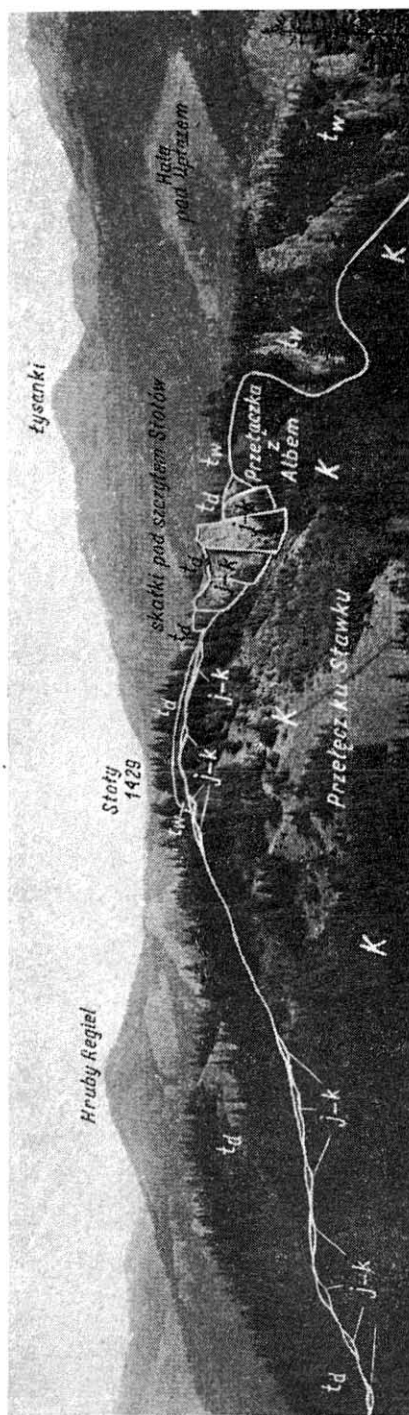


Fig. 2

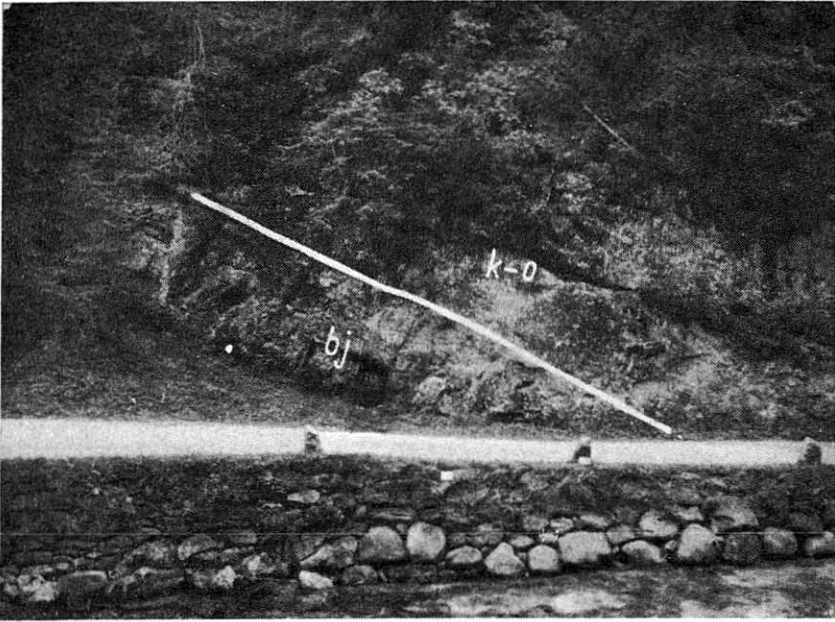


Fig. 1

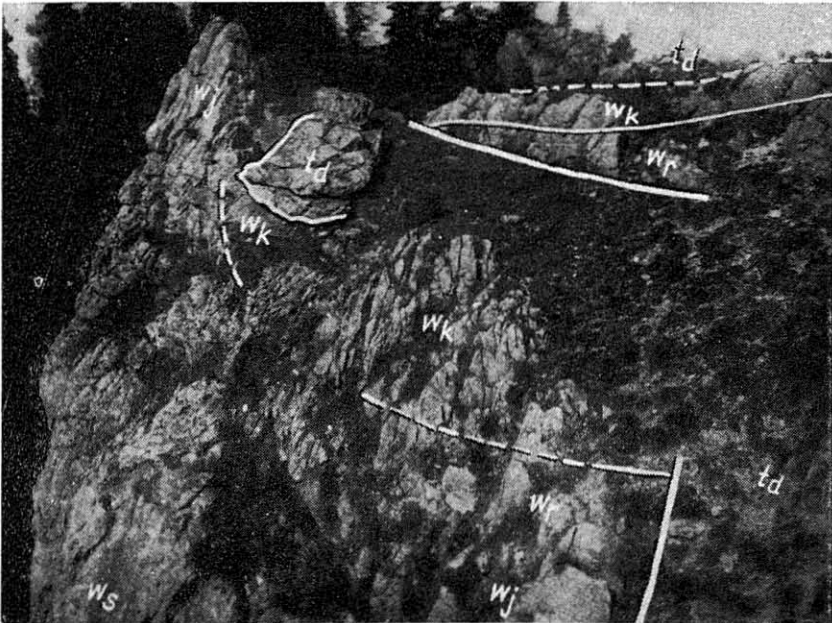


Fig. 2

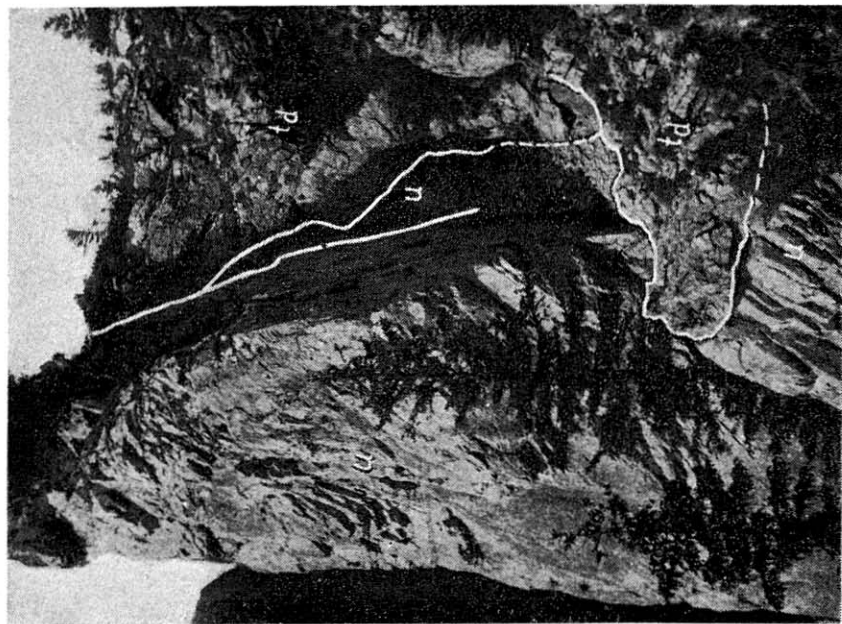


Fig. 2



Fig. 1

