

WOJCIECH JAROSZEWSKI

## Geologia pasma Świerkul

**TREŚĆ:** Wstęp — Przegląd literatury — Stratygrafia: seria regłowa; seria wierchowa — Tektonika: struktura pasma i jego styl tektoniczny; pozycja tektoniczna Świerkul; następstwo ruchów — Wnioski — Literatura cytowana

### WSTĘP

Przedmiotem niniejszej pracy jest stratygrafia i tektonika tzw. pasma Świerkul. Nazwą tą objęte zostało skaliste pasmo wapienne (tworzą je w przeważającej masie wapienie malmo-neokomu w facji wierchowej) o przebiegu mniej więcej równoleżnikowym, ciągnące się na wzgórzach położonych na północ od Kominów Tylkowych i oddzielone od nich rozległym pasem obniżen na linii: Polanka-Rówień — pol. Kominy Dudowe — Kolesa. Ponieważ ów pas obniżen przypada na stropowe ogniwo osadowej serii Kominów Tylkowych, czyli alb, przeto Świerkule, będąc jeszcze elementem wierchowym, spoczywają w zasadzie w pozycji tektonicznej fałdu Czerwonych Wierchów. Od północy przylega już do nich bezpośrednio strefa regłowa, przy kontakcie ze Świerkulami reprezentowana wyłącznie przez trias płaszczowiny regłowej dolnej.

Tak więc jednostka Świerkul stanowi w omawianym rejonie najwyższy element wierchowy, oddzielony synkлинаlnym pasmem kredy od serii Kominów Tylkowych i wyznaczający swym przebiegiem linię styku mas wierchowych i regłowych. Ogólną pozycję pasma Świerkul ilustrują fig. 1 i 2 oraz pl. LII; typowe stosunki morfologiczne zobrazowane są na fig. 3 i 4.

Strefa Świerkul, mimo swej nieznacznej szerokości (przeciętnie rzędu kilkudziesięciu metrów), ciągnie się bez większych przerw na przestrzeni przeszło 2 km, poczynając od górnych pięter doliny Lejowej aż po dno doliny Chochołowskiej (niewielkie strzępy przechodzą jeszcze na jej lewe zbocze). Z uwagi na konieczność nawiązań tektonicznych, zakres terytorialny mojej pracy objął jednak w zasadzie cały obszar pogranicza

serii wierzowej i reglowej między dolinami Kościeliską i Chochołowską, wkraczając nawet nieco na lewe zbocze tej ostatniej.

Jako podkładu topograficznego przy kartowaniu Świerkul używam zdjęcia tachymetrycznego w skali 1 : 1000, wykonanego specjalnie na ten cel przez mgr. R. Wysockiego. Wyniki zestawione zostały na podkładzie uzyskanym przez powiększenie mapy fotogrametrycznej do skali 1 : 2000, zmniejszonej przy reprodukcji do skali około 1 : 3300 (tabl. I).

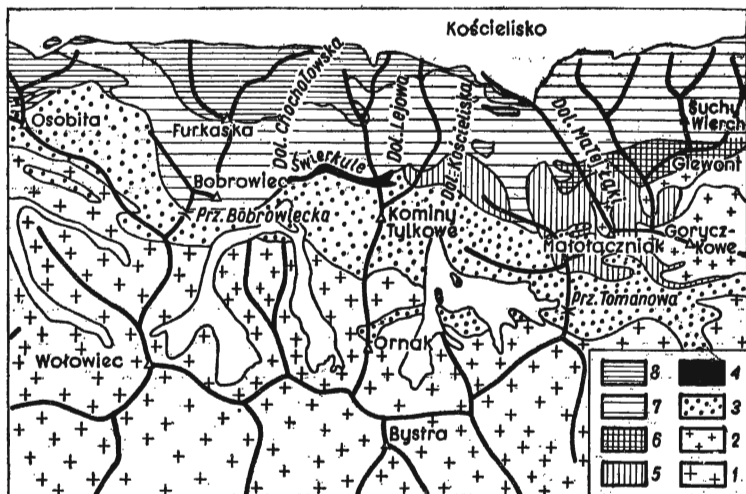


Fig. 1

#### Położenie jednostki Świerkul

1 trzon krystaliczny, 2 jądra krystaliczne fałdów wierzowych, 3 jednostka Kominów Tulkowych, 4 jednostka Świerkul, 5 fałd Czerwonych Wierchów, 6 fałd Giewontu, 7 płaszczowina regłowa dolna, 8 płaszczowina regłowa choczońska

#### Position of the Świerkule unit

1 crystalline massif, 2 crystalline cores of high-tatric folds, 3 Kominny Tulkowe unit, 4 Świerkule unit, 5 Czerwone Wierchy fold, 6 Giewont fold, 7 lower sub-tatric nappe, 8 Chocz sub-tatric nappe

Miło mi jest wyrazić na tym miejscu swoją wdzięczność prof. E. Passendorferowi, pod którego kierunkiem wykonałem tę pracę, oraz mgr. Z. Kotańskiemu, za życzliwą opiekę i pomoc w jej przygotowaniu i wykonaniu. Wdzięczny jestem również prof. K. Guzikowi za przedyskutowanie szeregu zagadnień i udostępnienie mi podkładu topograficznego, jak również za delegowanie mgr. R. Wysockiego do wykonania tachymetrycznego zdjęcia obszaru Świerkul.

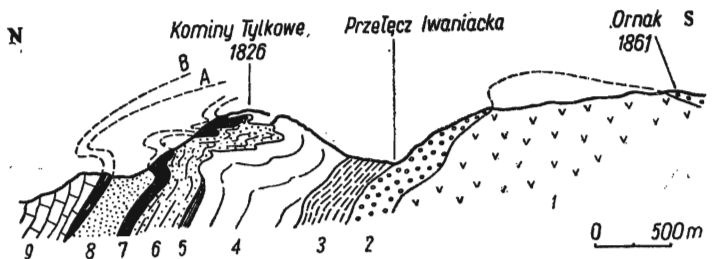


Fig. 2

## Przekrój przez Kominy Tylkowe

(zmodyfikowany i uproszczony przekrój F. Rabowskiego)

Seria wierzchowa: 1 podłoże krystaliczne (pasma wierzchowego), 2 piaskowce kwarcytyczne — werfen niższy, 3 czerwone łupki — werfen wyższy, 4 trias środkowy, 5 trias górny, 6 lias, 7 dogger-malm-neokom-urgon, 8 alb, A jednostka Świerkule.  
Seria regłowa: B płaszczowina regłowa dolna, 9 trias środkowy

## Section of Kominy Tylkowe

(modified and simplified section of F. Rabowski)

High-tatric series: 1 crystalline substratum of the high-tatric range, 2 quartzite sandstones — lower Werfenian, 3 red shales — upper Werfenian, 4 Middle Trias, 5 Upper Trias, 6 Lias, 7 Dogger-Malm-Neocomian-Urgonian, 8 Albian, A Świerkule unit.  
Sub-tatric series: B lower sub-tatric nappe, 9 Middle Trias

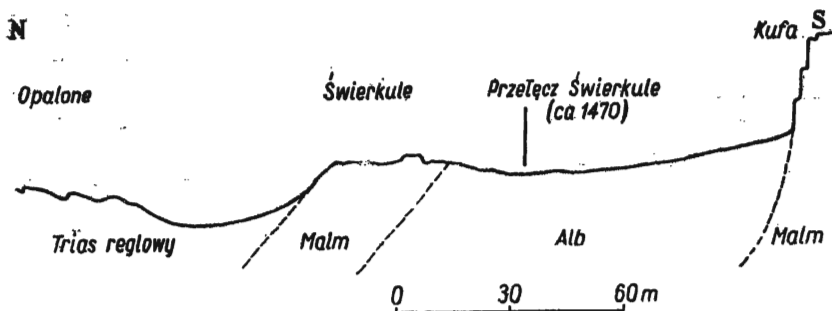


Fig. 3

Profil geomorfologiczny na linii przełęczy Świerkule  
Geomorphological profile along the line of the Świerkule Pass

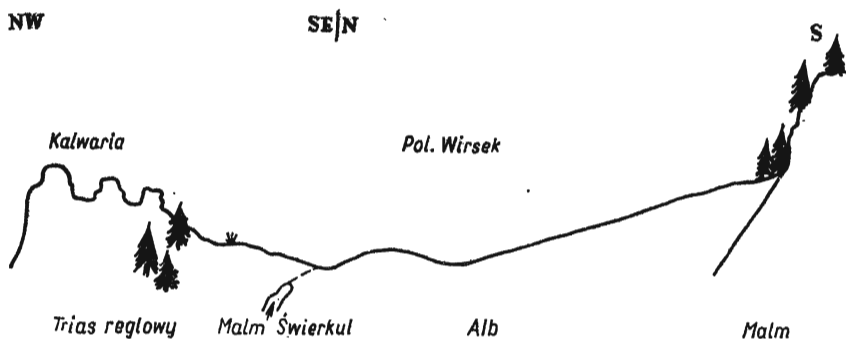


Fig. 4

Profil geomorfologiczny na linii pol. Wirsek  
 Geomorphological profile along the line of the clearing of Wirsek

#### PRZEGLĄD LITERATURY

Pierwszym, który z racji swoich prac nad syntezą całych Tatr interesował się tymi terenami, był V. Uhlig. Oznaczył on na swej mapie element Świerkul jako jednolite pasmo utworów „liaso-jury“, które ciągnie się ponad kredą Kominów Tylkowych od Hali pod Kominami aż po lewe zbocze doliny Chochołowskiej i tam wyklinowuje się pod nasunięciem mas „dolnotatrzańskich“ (regłowych). Z tekstu syntezy Uhliga (1897) oraz z jego przekroju przez Kominy Tylkowe wynika, że badacz ten interpretował Świerkulę jako wynurzający się spod łupków kredowych fragment północnej synkliny „górnnotatrzańskiej“ ( $S_2$ ).

M. Limanowski (1911) w swojej zasadniczej pracy o tektonice serii wierchowej podaje przekrój przez Kominy Tylkowe wraz z jego schematycznym uzupełnieniem. Na przekroju tym masy Stołów figurują jako łuskowy element malmo-urgonu, oddzielony synklinalnym pasmem górnej kredy od „substratum“ obszaru Kominów Tylkowych. Limanowski był więc pierwszym, który na północ od Kominów zidentyfikował szczątki wyższej jednostki fałdowej (fałd Czerwonych Wierchów). W tekście pisze on jedynie o wapieniach skrzytu czołowego „na N od kredy Stołów“, jednak ze schematycznego przekroju można wnosić, że do tegoż pasma zaliczał on i element Świerkul, a nawet, że w obrębie tego ostatniego znał mu były skały liasu. Zluźnione masy skrzytu czołowego wciągają bowiem do siebie na przekroju wąską smugę skał starszych od malmo-urgonu.

Pierwszym badaczem samych Świerkul był jednak dopiero F. Rabowski (1931). Charakteryzuje on fałd Czerwonych Wierchów w prze-

kroju Kominów Tylkowych „jako jurajską łuskę sprasowaną, już bez występującego na powierzchni triasu“. Na załączonym przekroju Świerkule mają natomiast postać rozwiniętego, pozbawionego czołowego zamknięcia pasma malmo-urgonu, w głębi podesłanego triasem.

Na mapce załączonej do innej pracy (1933) Rabowski wykreśla zachodnią część pasma Świerkul jako wąski pasek malmu. W tekście tejże pracy autor paralelizuje niewielką łuskę malmo-neokomu, widoczną nad albem w przekroju Osobitej, z takimiż utworami Świerkul, uznając jedne i drugie za ekwiwalent fałdu Czerwonych Wierchów.

Najbardziej wyczerpujące z publikowanych uwag Rabowskiego o jednostce Świerkul zawarte są w artykule ogłoszonym po wojnie (1954). Autor wydziela tu w Świerkulach dwie odrębne łuski, z których dolna, zbudowana „z serii odwróconej malmo-oksfordu z nadległymi piaskowcami, kwarcytami i wapieniami krynoidowymi liasu”, miałyby stanowić porwak z antyklinalnego wybrzuszenia liasu na północnych stokach Kominów, podczas gdy górna, utworzona wyłącznie z odwróconego malmo-oksfordu, byłaby odpowiednikiem fałdu Czerwonych Wierchów, który spowodował oderwanie łuski dolnej. Rabowski wyraża przy tym pogląd, że malm łuski górnej pochodzi prawdopodobnie z odwróconego malmo-wego skrzydła synkliny Kufy, która, jego zdaniem, stanowi skręt korzeniowy fałdu Czerwonych Wierchów.

W związku z powyższą koncepcją budowy pasma Rabowski ochrzcił je mianem „łusek Świerkul“. Ponieważ jestem zdania, że Świerkule są elementem jednolitym (o czym niżej), używam w niniejszej pracy nieco odmiennego określenia „jednostka Świerkul“ (lub po prostu „Świerkule“).

Teza wspomnianego artykułu zobrazowana jest również na nowo wydanej „Mapie serii wierchowej” tegoż autora (1955), na której przedstawia on już nieco dokładniejszy obraz kartograficzny Świerkul.

Na koniec najbardziej szczegółowe informacje F. Rabowskiego odnoszące się do obszaru Świerkul i Stołów mogłem czerpać z jego niepublikowanych notatek i map rękopiśmiennych (1939). Mimo że były one dla mnie nieraz bardzo cennym źródłem wiadomości, nie omawiam ich, gdyż nie zmieniają one zasadniczej interpretacji, zawartej w poprzednio cytowanym artykule.

#### STRATYGRAFIA

W skład właściwej jednostki Świerkul wchodzi jedynie seria wierchowa; utwory regłowe są jednak zaangażowane w budowie pasma wskutek intensywnych przełańdowań na styku mas wierchowych i regłowych. Z tego też powodu utworom tym poświęcam tu krótki opis.

### *Seria regłowa*

Najstarszym członem tej serii, odsłaniającym się na omawianym terenie, jest *trias środkowy*. Werfen regłowy, oznaczony na mapie K. Guzika (1939) nad pol. Kominy Dudowe, wydaje mi się być elementem wierchowym (p. niżej). Utwory środkowego triasu są zresztą jedynym reprezentantem jednostki regłowej dolnej w jej kontakcie ze strefą wierchową; tylko w rejonie Hali pod Kominami są one na niewielkim odcinku zastąpione przez kajper.

Na utwory te składają się wyłącznie dolomity różnych typów. Skały z większą zawartością węgla wapnia spotykałem wprawdzie na kontakcie Świerkul z jednostką regłową, we wszystkich przypadkach były to jednak utwory problematyczne, co do których wieku ani przynależności do serii regłowej nic pewnego powiedzieć nie można.

Co się tyczy odmian dolomitów, bywają one dość różnorodne, przy czym urozmaicenie to ma miejsce na ogół na niewielkich przestrzeniach i brak jest w nim jakiegokolwiek regularności. Najczęstsze typy dolomitów przy kontakcie z podłożem wierchowym są szare, dość ciemne, zbite lub drobnocukrowate, przy tym z reguły przynajmniej nieco brekcjowate. W większości przypadków brekcjowatość ta jest pochodzenia tektonicznego; w wielu miejscach obserwować można przejścia do całkowicie rozdartych mylonitów (p. rozdział o tektonice). Nie brak też typowych brekcji tektonicznych spojonych kalcytem lub krystalicznym dolomitom, ale trafiają się również niewątpliwe brekcje sedymentacyjne.

Obok wymienionych tu odmian, w sąsiedztwie Świerkul występuje także szereg innych, jak np. dość pospolite jasnoszare dolomity grubocukrowate lub masywne dolomity czarne. Na koniec warto też może wspomnieć o żółtych na powierzchni, a sinozielonkawych na świeżym przełamie łupkach ilasto-dolomitycznych, których niżej wychodnie zauważyłem poniżej wodospadu i nad skałką 1195 m (zob. fig. 9 i tabl. I). Trudno orzec, czy wystąpienia te reprezentują ten sam poziom stratygraficzny.

### *Seria wierchowa*

Najstarszym utworem właściwej jednostki Świerkul są skały *kajpru*. Niektóre z nich znane były już F. Rabowskiemu; poczytywał on je jednak za lias i tak też oznaczył na swoich mapach (1939, 1955). Natomiast K. Guzik (1939) uznał te skały w jednym z ich wystąpień (skałka 1200 m—zob. mapę) za werfen regłowy, dopuszczając jednak również możliwość innej interpretacji. Moje spostrzeżenia doprowadziły mnie do przekonania, że mamy tu do czynienia z utworami wierchowego kajpru.

Skały kajpru na opisywanym obszarze występują najczęściej w bardzo niewielkich strzępach, mających z reguły postać strzaskanego rumowiska skalnego, niekiedy zaś jedynie niewyraźnej zwietrzliny w glebie. W tych warunkach nie było oczywiście mowy o ustaleniu jakiegokolwiek sukcesji stratygraficznej; jedyny dokument z tej dziedziny stanowi odsłonięcie na skałce 1200 m (fig. 5). Natomiast udało się stwierdzić, że na całej przestrzeni występowania kajpru, mimo znacznych różnic wśród typów litologicznych, trafiały się również odmiany wspólne, identyczne na obu krańcach obszaru.



Fig. 5

Profil kajpru na wschodnim krańcu skałki 1200 m

1 czerwony piaskowiec gruboziarnisty z wkładkami jasnych piaskowców, 2 łupki ilaste (a zielonkawe, b czerwone), 3 piaskowce zlepieńcowate, 4 czerwone i zielone łupki ilaste i mułkowate, 5 jasne piaskowce kwarcytyczne, 6 wapienie malmu

Profile of Keuper beds at eastern boundary of Klippen rock 1200 m  
1 red coarse-grained sandstone with intercalations of light sandstones, 2 argillaceous shales (a greenish, b red), 3 conglomeratic sandstones, 4 red and green argillaceous and mudstone shales, 5 light quartzite sandstones, 6 Malm limestones

Kajper Świerkul składa się wyłącznie ze skał klastycznych. Rozmiary materiału klastycznego wahają się w szerokich granicach — od otoczków o średnicy kilkucentymetrowej (w skrajnym przypadku — 7 cm) aż do drobnego sedymentu o frakcji ilastej. Przeważają piaskowce o przeciętnej średnicy ziarna 0,15 mm, o średnim stopniu obtoczenia i dość złej selekcji; w dwu miejscach, tj. w skałce 1200 m i na przełęczy Świerkule towarzyszą im łupki mułkowato-piaszczyste, mułkowate i ilaste. Pospolite są też zlepieńce z przejściami do piaskowców zlepieńcowatych i gruboziarnistych. Cechuje je na ogół dość słaba selekcja i niezbyt dobry stopień obtoczenia ziarn.

W skład gruboklastycznego materiału skał kajpru wchodzi, praktycznie biorąc, wyłącznie kwarc. Poza kwarcem najczęściej białym, a tak-

ze różnokolorowym, znalazło się jedynie kilka okruchów łupków hematytowych, kilka otoczków czerwonych i ciemnoszarych rogowców i nieco problematycznych czarnych okruchów czy wprysnięć. Także i w szlifach mikroskopowych piaskowce wykazują jedynie obecność kwarcu, miejscami skataklazowanego, o wybitnie falistym znikaniu światła; z rzadka trafiają się czarne wprysnięcia jakiejś substancji optycznie izotropowej. Natomiast na powierzchniach zwietrzałych zlepieńce, a zwłaszcza piaskowce kajpru są bardzo często nakrapiane mnóstwem drobnych, białych plamek, które widać zresztą nieco słabiej również na świeżym przełamie. Kształt i charakter tych plamek wskazują, że są to zapewne pozostałości po zwietrzałych okruchach skaleni.

Spoivo omawianych skał jest krzemionkowe, niekiedy może krzemionkowo-ilaste lub krzemionkowo-żelaziste. Nigdy nie reagują one z kwasem solnym, co odróżnia je od skał liasu (te ostatnie w Świerkulach zawsze, przynajmniej słabo, burzą z HCl). Stopień diagenety jest na ogół znaczny, może zresztą częściowo zwiększony pod działaniem procesów tektonicznych. Często struktura tych skał bywa nawet częściowo zlewna; stąd „kwarcyty“ Rabowskiego (1939), będące w istocie rzeczy najwyższe piaskowcami kwarcytowymi.

Cała seria kajpru ma dość żywe barwy. Piaskowce obok szarych bywają intensywnie czerwone, żółtawe, zielonkawe, brunatne, a nawet czarne (prawdopodobnie jest to zabarwienie wtórne). Najjaskrawiej ubarwione są jednak łupki — od pomarańczowych poprzez brunatne, czerwone, liliowawe, seledynowe aż do trawiasto-zielonych.

Zespół litologiczny kajpru Świerkul nie posiada wprawdzie wszystkich cech utworów kajprowych w facji wierzchowej, jednak wszystkie ze spotykanych tu typów skał odnaleźć można w pracy M. Turnau-Morawskiej (1953). W Czerwonych Żlebkach natknąłem się nie tylko na te same typy litologiczne, ale nawet na analogiczne zespoły skał. Istniejące w Świerkulach różnice (głównie aktualny brak skaleni i brak jakichkolwiek elementów węglanowych w spoiwie lub w postaci samodzielnych warstw wapieni czy dolomitów) przypisać można, z jednej strony, przemianom wtórnym (zwietrzenie), z drugiej zaś — rzeczywistym zmianom facjalnym. Być może, że zaszła tu też pewna szczególna selekcja tektoniczna prowadząca do nagromadzenia elementów najtwardszych.

Prawdopodobieństwo zmian facjalnych jest tym większe, że w stosunku do znanych odsłoneń kajpru w Czerwonych Żlebkach i w dolince Smytniej można tu oczekiwać zmian zarówno w kierunku równoleżnikowym, jak i południkowym. Jak widzieliśmy bowiem, Świerkule są elementem tektonicznym bezpośrednio wyższym od mas Kominów Tylkowych, a obecność w nich kajpru (obok innych przesłanek — patrz rozdział o tektonice) wyłącza oczywiście możliwość interpretowania ich choć



w części jako porwaka z „liasowego wybrzuszenia” Kominów, jak to czynił F. Rabowski (1954). Widać więc, że Świerkule są jedyną na terenie Tatr wierchową jednostką fałdową, w której występuje kajper (a także i lias, p. niżej); już choćby z tego względu zasługują one na specjalną uwagę. Wynika stąd jednak dalej, że pozycji paleogeograficznej Świerkul nie można utożsamiać z seriami głównych jednostek fałdowych (Czerwonych Wierchów i Giewontu), w których, jak wiadomo, górny trias nie jest reprezentowany. Ogólne pokrewieństwo stratygraficzne łączy Świerkule raczej z serią Kominów Tylkowych; istniejące różnice facjalne oraz sytuacja tektoniczna upoważniają jednak do mniemania, że w basenie sedymentacyjnym utwory Świerkul zajmowały pozycję bardziej południową. Stanowią one przeto typową serię przejściową, której obszar sedymentacyjny leżał pomiędzy obszarem serii Kominów a obszarami serii fałdowych.

Środowisko sedymentacji kajpru Świerkul przypuszczalnie nie różniło się zbytnio od tego, które charakteryzuje dla kajpru Kominów Tylkowych M. Turnau-Morawska (1953). Jak można sądzić po wyłącznie klastycznym wykształceniu kajpru w Świerkulach, zmiany mogły się tu wyrażać większą płytkowodnością, a nawet całkowicie kontynentalnym charakterem osadów; sedymentacja była dzięki temu, być może, powolniejsza. Okoliczności te mogłyby do pewnego stopnia wytłumaczyć tak znaczną selekcję pod względem składu mineralnego, jaka cechuje skały kajpru Świerkul.

Wspomniane już zmiany facjalne w kierunku podłużnym są natomiast w Świerkulach niemożliwe do odcyfrowania z uwagi na brak nawiązań w jednostkach fałdowych na W i na E.

Stwierdzony w Świerkulach przez F. Rabowskiego (1939, 1954) lias, któremu przypisywał on na koszt kajpru stosunkowo rozległy zasięg, posiada w rzeczywistości dużo mniejsze znaczenie. Największym jego wystąpieniem jest grzbiecik na NE od przełęczy Świerkule (tabl. I); poza nim lias występuje na samej przełęczy i w kilku niewielkich strzępach wzdłuż dalszego przebiegu Świerkul. Na uwagę zasługuje fakt, że najdalszy z tych strzępów ukazuje się aż w dolinie Chochołowskiej. Dowodzi to, że mimo całej swej sporadyczności lias Świerkul stanowi szczątki niegdyś ciągłego, regularnego poziomu towarzyszącego jednostce na całej jej długości, nie zaś lokalny porwak, jakby to wynikało ze wspomnianej już koncepcji Rabowskiego.

Pod względem stratygraficznym lias jest bardzo skąpo reprezentowany. Są to mianowicie wyłącznie jego najwyższe poziomy, jak o tym można sądzić z widocznego w jednym miejscu (skałka 1200 m) sedymentacyjnego związku z doggerem. Poziomy te rozwinięte są w sposób całkiem odmienny, niż stropowe partie liasu typu „chochołowskiego“ (o zbli-

zonym do Świerkul zasięgu podłużnym) w serii Kominów Tylkowych. Cechuje je przede wszystkim obfitość składników klastycznych przy równoczesnym ubóstwie elementów węglanowych. W miejsce grubego kompleksu wapieni krynoidowych, wieńczącego zazwyczaj lias na zachodnich stokach Kominów Tylkowych (Horwitz i Rabowski 1922; Kottański 1957), obserwujemy w Świerkulach głównie zlepieńce i piaskowce, w stanie niezwiertzałym przypominające z pozoru kwarcyty. Są to skały jasne, zbite, na przełomie prawie zlewne, zbudowane ze źle wyselekcjonowanych i często prawie nieobtoczonych ziarn kwarcu oraz okruchów żółtych lub białawych wapieni dolomitycznych. Spoiwo jest wapniste, dające zawsze przynajmniej słabą reakcję z kwasem solnym. Kwestię zlewania się ziaren ze spoiwem wyjaśnia obserwacja powierzchni zwiertzałych. Są one mianowicie nadzwyczaj nierówne, u odmian bardziej zlewnych — porowate, a nawet gąbczaste; przy tym gąbczastość ta może sięgać do kilku cm w głąb skały, dając charakterystyczną, często brunatną korę zwietrzelinową, nie burzącą z HCl. Porowatość jest więc bez wątpienia efektem wyługowania ze skały węglanu wapnia. Rozmieszczenie por, odtwarzające położenie dawnych partii wapiennych, wskazuje jednak, że ten węglan wapnia tworzył tu nie tyle spoiwo, ile masę wtórnie przesycającą całą skałę i częściowo resorbującą jej komponenty klastyczne. Rezultatem tej resorpcji było nie tylko zmniejszenie ziarn i zatarcie ich konturów, ale i głęboko posunięte nadgryzienie tak, że cała skała w partiach zwiertzałych rozpada się na drobny miał. Wydaje się więc prawie pewne, że omawiana kalcytyzacja miała charakter epigenetyczny; pierwotne spoiwo skały było prawdopodobnie krzemionkowe. Byłby to więc proces w pełni analogiczny do tego, który swego czasu opisał Cz. Kuźniar (1913) z piaskowców Pisanej, choć trzeba podkreślić, że całe to zagadnienie wymaga jeszcze osobnych studiów, zwłaszcza mikroskopowych. Powyższa analogia nie daje wprawdzie dostatecznej podstawy do paralelizacji stratygraficznej tych poziomów, ich równowiekowość nie jest jednak skądinąd wcale wyłączona.

Jak widać więc, obecność piaskowców typu „pisańskiego“ w górnym liasie Świerkul świadczy, że mimo różnic w zasięgu podłużnym zbliża się on raczej do „kościeliskiego“ typu liasu Kominów Tylkowych. Nie jest to zresztą takie dziwne, gdy się zważy, że główna masa tych piaskowców i w ogóle utworów liasu grupuje się w rejonie przełęczy Świerkule i dalej na wschód (tabl. I), a więc już na wysokości (w sensie podłużnym) górnych pięter dolinki Smytniej. Nie jest wyłączone, że ku zachodowi od okolic przełęczy zachodziły wzdłuż przebiegu Świerkul znaczne zmiany facjalne, obecnie niemożliwe do odtworzenia wobec zupełnej sporadyczności występowania liasu w tej części pasma.

Jeśli przyjąć, że opisana poprzednio seria klastyczna w liasie Świerkul odpowiada głównemu poziomowi piaskowców Pisanej z doliny Kościeliskiej, wówczas ekwiwalentem bezpośrednio wyższej serii krynoidowo-piaskowcowej (toark-aalen; Passendorfer 1951) byłyby w Świerkulach zaledwie kilku — kilkunastodecymetrowej miąższości poziom, oddzielający kompleks piaskowców typu „pisańskiego“ od wapieni doggeru i malmu. Jest to bardzo niestały i zmienny horyzont, odsłonięty zresztą w całości tylko na przełęczy Świerkule (brak jest tam wprawdzie sedymentacyjnego kontaktu z doggerem, o bezpośrednim sąsiedztwie tego ostatniego można jednak wnosić z następstwa typów litologicznych w liasie). Natomiast kontakt stratygraficzny z wyższymi poziomami odsłania się, jak już wspominałem, jedynie w skałce 1200 m, jednakże z całego liasu uchowało się tam zaledwie kilka bloków skalnych. Ogólnie da się powiedzieć, że ów stropowy poziom liasu cechuje dość stopniowe choć szybkie przejście od klastycznej serii „kwarcytowej“ do wyłącznie węglanowych osadów doggeru. Są tu więc typowe, silnie wapniste piaskowce i odwrotnie — także zlepieńce o bardzo złej selekcji i nierównomiernym rozsiaaniu materiału detrytycznego, czerwone wapienie krynoidowe lub spacyjne (terminu tego używam za Rabowskim w znaczeniu wapienia, zawierającego odosobnione, mniej lub bardziej liczne płytki kalcytu pochodzenia echinodermowego na tle subkrystalicznej masy wapiennej) z piaskiem, wreszcie interesujące piaskowce wapniste ze skupieniami ceglastej substancji hematytowo-wapiennej i ławiczkami czystego wapienia.

Ten ostatni typ skały wraz z towarzyszącymi mu oryginalnymi brekcjami spływowymi, występujący jedynie we wspomnianych już kilku blokach przy skałce 1200 m, zasługuje na nieco większą uwagę. Wygląd niektórych fragmentów tej skały obrazują fig. 6 i 7. Wynika z nich, że mamy tu do czynienia z osobliwą formą sąsiedowania dwu facji — czysto węglanowej i piaszczysto-wapiennej, przy czym ławiczkom wapiennym towarzyszą niekiedy skupienia substancji hematytowo-wapnistej, a w masie materiału klastycznego zawarte są poszczególne większe bryłki przypominające z pozoru piaskowce kwarcytowe. Całość tego osobliwego sedymentu mogła powstać jedynie w bardzo niespokojnym zbiorniku, nie niżej od podstawy falowania, a najprawdopodobniej w warunkach deltowo-szelfowych. Nie podobna bowiem wyobrazić sobie tego rodzaju mieszaninę osadów dwu facji w warunkach otwartego morza, a na fakt, że nawet samo składanie materiału na dnie zbiornika odbywało się w ośrodku o znacznej ruchliwości wskazuje dodatkowo ta okoliczność, że szereg otoczków i bryłek „piaskowców kwarcytowych“ znajduje się w skale jak gdyby w momencie rozpadania się; poszczególne fragmenty już izolowane, ale wyraźnie należące do ongiś jednolitego otoczka, są wciśnięte w wapień, który je rozdziela. A więc jeszcze w chwili, gdy oto-

czaki te dotykały pokrytego wapnistym sedymentem dna zbiornika, poddawane były kruszeniu, zapewne drogą uderzania o inne.

Jest rzeczą ciekawą, że ławiczki wapieni wśród materiału piaszczysto-wapiennego w znacznej większości przypadków mają z tym ostatnim granicę nieostrą na swej górnej powierzchni. Dla wytłumaczenia tego

Szkice fragmentów stropowego poziomu łożyska w skałce 1200 m  
Sketches of the top Liassic horizon within Klippen rock 1200 m

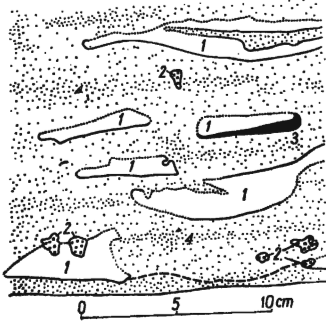


Fig. 6

1 „ławiczki“ wapienne, 2 większe bryłki jasnych piaskowców, 3 substancja hematytowo-wapnista, 4 materiał piaszczysto-wapnisty. Linie ciągłe — granica „ławiczki“ ostra. Linie nieciągłe — granica „ławiczki“ nieostra

1 thin limestone banks, 2 larger lumps of light sandstone, 3 haematitic calcareous substance, 4 arenaceous-calcareous material. Sharp limits of banks shown by continuous line, the indistinct limits — by broken line

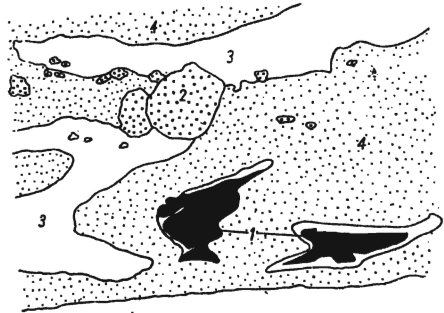


Fig. 7

1 skupienia substancji hematytowo-wapnistej z otoczkami wapiennymi, 2 większe bryłki jasnych piaskowców, 3 „ławiczki“ wapienne, 4 materiał piaszczysto-wapnisty. Skala jak fig. 6

1 concentrations of haematitic-calcareous substance with limestone pebbles, 2 larger lumps of light sandstones, 3 thin limestone banks, 4 arenaceous-calcareous material. Scale as in fig. 6

zjawiska, jak zresztą całości rozważanego osadu, najłogiczniejszym wydaje mi się przyjęcie następującego przebiegu wydarzeń. Naprzemianległość ławiczek wapiennych i warstw piaszczysto-wapnistych jest wynikiem periodycznych krótkotrwałych zmian charakteru sedymentacji. Dowodem tego jest nadzwyczajna czystość wapieni w tych ławiczkach (z wyjątkiem mechanicznych domieszek piaszczystych w sąsiedztwie górnej i ew. dolnej powierzchni), która byłaby nie do pomyślenia w przypadku sedymentacji chaotycznej. Osadzający się po takiej zmianie delikatny sedyment wapienny układał się równo na powierzchni ławic piaszczystych, odcinając się od nich ostrą, wyraźną granicą. Natomiast niesiony energicznymi prądami wody materiał klastyczny wciskał się w nieskonsolidowa-

ną powierzchnię mułów wapiennych, wywołując na niej liczne zaburzenia, a przede wszystkim rozrywając regularne niegdyś warstewki na poszczególne „ławiczki“. Na taką genezę ławiczek wskazują też ich nieregularne, często prosto obcięte, a na ogół nierówno soczewkowate kształty. Niekiedy cała ławiczka pod naporem z góry była wtłaczana w piasek i wtedy zaburzenia powstawały także na jej dolnej powierzchni. Pewne zakłócenia powierzchni dolnej można również przypisać wpływowi falowania, które mogło ponadto współdziałać w rozrywaniu pierwotnych warstewek na izolowane ławiczki. Można zauważyć ponadto, że kilka wydłużonych, wąskich ławiczek wapiennych jest wyraźnie połamanych na poszczególne człony, jak gdyby pod naporem materiału klastycznego. Świadczy to o tym, że ławiczki wapienne w chwili ich pokrywania przez osad piaszczysto-wapienny były już w głębi skonsolidowane; wobec tego nie trudno sobie wyobrazić, że ich górna powierzchnia mogła w pewnych przypadkach pozostać nietknięta, a nawet być wyrównana przez niesiony prądem piasek.



Fig. 8

Brekcja osadowa ze stropowego poziomu liasu w skałce 1200 m  
1 okruchy czerwonych i żółto-brunatnawych dolomitów, 2 okruchy jasnych piaskowców, 3 wapień krynoidowy, 4 „pstre“, spatyczne spoiwo wapniaste

Sedimentary breccia from the top Liassic horizon in Klippen rock 1200 m

1 fragments of red and yellow-brownish dolomites, 2 fragments of light sandstones, 3 crinoidal limestone, 4 „variegated“ spathic limestone matrix

Opisany powyżej typ utworu wapienno-piaszczystego w skałce 1200 m traci ku górze większą część piasku i przechodzi w kilkudziesięciocentymetrowej miąższości poziom czerwonych wapieni krynoidowych, lokalnie tylko spatycznych, który stanowi stropowy horyzont liasu na tym obszarze. W obrębie tego poziomu obserwować można osobliwe, nieregularne i nie związane z uwarstwieniem formy występowania brekcji czy też zlepieńca (fig. 8). Genezę ich tłumaczą wciskaniem się spływają-

cych czy też porwanych prądem wody pokruszonych kawałków osadów już skonsolidowanych w jeszcze miękki trochitowy sediment. Skład tych swoistych utworów zmusza jednak do przyjęcia, że znaczna część ich materiału (dolomity) dostała się z ładu, gdzie musiały być wynurzone skały nieliasowe (kajper?). Bardzo być może, że zjawiska te miały przeto charakter obrywów czy zsuwów z nadmorskich wyniosłości, które zagarniając po drodze część materiału z dna (i to zarówno okruców skał już sztywnych jak i mułu wapiennego, będącego jeszcze w stadium diagenety) wciskały się w miękkie podłoże. Wszystko to wraz z poprzednimi przesłankami skłania do przyjęcia litoralnego charakteru górnoliasowego zbiornika i urozmaiconej konfiguracji jego dna. -

Jak widać z dokonanego powyżej przeglądu, zachowane szczątki liasu potwierdzają tezę o szczególnej pozycji paleogeograficznej Świerkul, postawioną w związku z opisem kajpru. Liasu Świerkul nie można jednak, ze względu na sytuację tektoniczną, wiązać wprost z liasem Kominów Tylkowych, jak to czynił F. Rabowski (1954). W wierchowym basenie sedimentacyjnym zajmuje on stanowisko pośrednie między serią fałdu Czerwonych Wierchów a serią Kominów Tylkowych<sup>1</sup>, facjalnie jednak bliżej tej ostatniej. Ustalając pozycję liasowych osadów Świerkul na skraju basenu sedimentacyjnego serii Kominów Tylkowych, zrozumiemy łatwiej ich niekompletność i wybitnie klastyczny charakter.

Z braku podstaw paleontologicznych nie sposób rozstrzygnąć zagadnienia wieku występujących w Świerkulach ogniwi liasu. Jedyne oznaczalne ślady organizmów znalezione zostały w kompleksie „kwarcytowym“, na wschodnim krańcu pasemka liasu na E od przełęczy Świerkule (tabl. I): było to kilka odcisków ramienionogów z rodzaju *Spiriferina*, nie nadających się do oznaczenia gatunkowego. Jest rzeczą ciekawą, że rodzaj ten znajdowany był dotychczas w Tatrach jedynie w dolnej części liasu. Wydaje się wszakże, że wobec znikomej miąższości całej serii (rzędu kilkunastu metrów) i jej sedimentacyjnego związku z doggerem obecność w niej dolnych poziomów liasu jest raczej wątpliwa. Trudno natomiast orzec, czy jest to wynikiem luki stratygraficznej, czy też wytłoczeń tektonicznych.

*Dogger* występuje w Świerkulach tylko w jednym miejscu. Jest nim znów skałka 1200 m (przyczyny zupełnego braku doggeru w Świerkulach poza nią dopatruję się w wytłoczeniach tektonicznych). Poniżej (w serii odwróconej, zob. fig. 10) dwóch bloków opisanych już wapienno-

<sup>1</sup> Dlatego też trudno mi się zgodzić z przypuszczeniem Z. Kotańskiego (1956), jakoby brak liasu w Rzędach pod Ciemniakiem, które należą tektonicznie jeszcze do serii Kominów Tylkowych, był wywołany przyczynami pierwotnymi (wynurzenie). Na stosunkowo niewielkim odcinku, dzielącym Rzędę od Świerkul, mało prawdopodobne są aż tak gwałtowne zmiany facjalne.

-piaszczystych i krynoidowych skał stropowej części liasu widać tam oddzieloną od nich wąską szczeliną 1,5-metrowej miąższości warstwę różowych wapieni grubo- i drobnokrynoidowych z wtrąceniami czerwonych wapieni zbitych i wapieni spatycznych. Utwór ten przechodzi w 20-centymetrową warstewkę wapieni czerwono-czarnych (czarne smugi, żyłki, warstewki itp.), u dołu jeszcze spatycznych, wyżej całkiem zbitych, bardzo silnie zmineralizowanych (żelazo, mangan?). Bezpośrednio pod (stratygraficznie — nad) tą warstewką spoczywają różowe wapienie malmu; granica, tu i ówdzie ostra, w kilku miejscach wykazuje wyraźne przejścia sedymentacyjne. Ma to miejsce zwłaszcza tam, gdzie poziom wapieni zmineralizowanych zastąpiony jest przez brekcje i zlepieńce, żywo przypominające opisane już wtrącenia utworów tego typu ze stropu liasu.

Na istnienie środkowej jury w Świerkulach nie posiadam dowodów paleontologicznych. Niewątpliwa ciągłość stratygraficzna pomiędzy seriami uważanymi za lias i malm obok znacznej analogii typów facjalnych (w stosunku do doggeru fałdów Czerwonych Wierchów i Giewontu) dowodzi jednak, że dogger na tym terenie jest reprezentowany i to w postaci obydwu jego pięter: bajosu i batonu (kelowej rozpoczyna już odmienny cykl sedymentacji malmo-neokomskiej, przeto omawiam go razem z utworami malmu). Pierwszemu odpowiadałyby wspomniane wapienie krynoidowe bez piasku, podczas gdy wąski poziom wapieni zmineralizowanych, brekcji itp. byłby silnie zredukowanym ekwiwalentem batonu. Ich niewielka miąższość i charakter litologiczny potwierdzają jedynie, że i w środkowej jurze środowisko sedymentacji osadów Świerkul było bardziej płytkowodne, aniżeli sąsiedni obszar Kominów Tylkowych (natomiast, być może, nieco głębsze, a w każdym razie bardziej stałe, niż region sedymentacyjny fałdu Czerwonych Wierchów) i okazywało tendencję do okresowych wynurzeń. Ta ostatnia wyraża się silną mineralizacją wapieni batonu oraz rozwojem osobliwych utworów brekcjowych i wapienno-żelazistych (np. czerwone wapienie przepełnione kongrecjami hematytu i otoczkami z powłoczką hematytową, sypiące na E od skałki 1200 m), których genezę trudno byłoby wytłumaczyć bez przyjęcia w najbliższym sąsiedztwie obszaru wynurzonego.

Tak tedy okres środkowej jury, będąc etapem przejściowym od sedymentacji typu liasowego do wapiennej sedymentacji malmu, przyniósł Świerkulom wzmożone oscylacje dna i zwiększone urozmaicenie w osadach. Pozostaje to w zgodzie z sytuacją na południowych obszarach serii wierchowej, gdzie niejednokrotnie brak jest nawet pewnych poziomów, a poszczególne piętra rozpoczynają własne, odrębne transgresje. W bardziej spokojnej, północnej części basenu, a zatem w strefie osadzania się serii Kominów Tylkowych, sedymentacja trwała zapewne bez większych przerw od liasu aż po urgon; obiekcje F. Rabowskiego (1954) co do braku

pewnych pięter doggeru w tej serii wobec ich istnienia w Świerkulach są chyba nieuzasadnione. Na pograniczu tych dwóch głównych regionów ciągnęła się wąska smuga osadów Świerkul. Nie wykazywała ona wprawdzie tak spokojnego przebiegu sedymentacji jak seria Kominów, jednak odbywające się tu wahania nie doprowadzały też do tak poważnych wynurzeń, jakie cechują serie fałdów Czerwonych Wierchów i Giewontu.

*Malm i neokom* Świerkul wymagają wspólnego potraktowania. Nie udało mi się bowiem ustalić zdecydowanej granicy między tymi seriami, wiążącymi się w jeden monotony cykl sedymentacyjny. W tym jednolitym kompleksie wapiennym praktycznie biorąc jedynym kryterium rozpozniowania stratygraficznego jest barwa skał; żadnych szczątków fauny nie udało mi się znaleźć, również i w szlifach mikroskopowych nie są one widoczne. Barwa zaś jest cechą bardzo zawodną, niekiedy wręcz przypadkową. W wielu miejscach na przestrzeni kilku — kilkunastu metrów obserwować można lateralne przejścia np. wapieni różowych w szaro-liliowe, a nawet ciemnoszare; gdzie indziej znów są to odrębne poziomy rozdzielone grubą serią odmian pośrednich. W tych warunkach ustalenie jednolitej stratygrafii malmo-neokomu okazało się niewykonalne. Udało się jedynie sprecyzować ogólną i to nie wszędzie się sprawdzającą tendencję sukcesji litologicznej.

Wapienie kompleksu malmo-neokomskiego stanowią główny składnik jednostki Świerkul. Występują one na całej długości pasma, nadając mu charakterystyczne piętno morfologiczne, a mianowicie postać malowniczego łańcucha skałek (zob. pl. LIII oraz pl. LIV, fig. 1 i 2). Wapienie Świerkul rozwinięte są bowiem w typowym dla malmu i neokomu wierchowego wykształceniu masywnym, niemal kompletnie pozbawionym widocznego uwarstwienia. W skałkach reprezentowane są przede wszystkim różne poziomy malmu; niewątpliwy neokom grupuje się głównie na wschód i pn.-wschód od przełęczy Świerkule. Tam też zachodzi jedyna w Świerkulach możliwość zdefiniowania jego stropu dzięki zachowanemu nadkładowi w postaci utworów urgonu.

Spośród cech przywiązanych do pewnych typów wapieni Świerkul dwie tylko zasługują na większą uwagę. Są to: mineralizacja hematytowa i oryginalne struktury stylolitowe. Pierwsza związana jest stratygraficznie i genetycznie ze spagowym poziomem malmu z doliny Chochołowskiej (tzw. różowych wapieni bulastych), jednak z nieregularności jej natężenia i form przestrzennych można wnosić, że był to proces nie ściśle syngenetyczny (wówczas bowiem doszłoby do mniej lub więcej regularnego rozproszenia hematytu w skale), lecz diagenetyczny. Z tego też punktu widzenia należy, moim zdaniem, rozpatrywać genezę oryginalnych struktur całego kompleksu wapieni bulastych. Co się tyczy stylolitów, przedstawiają one silnie powikłane płaszczyzny, przecinające we



wszelkich kierunkach wapienie różnych typów (grupują się one jednak przede wszystkim w wyższych poziomach malmo-neokomu). Powierzchnie te pokryte są cienką warstewką substancji mulastej o barwie najczęściej czarnej, czasem żółtej, pomarańczowej lub zielonkawej.

Powracając do zagadnienia stratygrafii malmo-neokomu Świerkul, z podniesionymi powyżej zastrzeżeniami, ustalić w nim można prowizorycznie następującą sukcesję typów skalnych (od dołu do góry):

1. wapienie różowe i czerwone, lokalnie zielone, miejscami bulaste; mineralizacja hematytowa;
2. wapienie jasnoszare i różowawe ze stylolitami;
3. wapienie liliowe i liliowe z białymi plamami, u dołu jasne, ku górze ciemne, z warstewką plamistych wapieni ze stylolitami w spągu;
4. różne wapienie ze stylolitami: jasne, niekiedy całkiem białe, to znów ciemne, czasem czerwone;
5. wapienie liliowe bardzo ciemne z odcieniem brązowym, wapienie ciemne jakby ziarniste (prawdopodobnie „ziarnistość” ta jest pozostałością zatartych struktur oolitowych) i nieco dolomityczne, wapienie ciemne z czarnymi stylolitami; seria ta przechodzi ku górze w zoogeniczne wapienie urgonu.

Poziom 1 odpowiada zapewne kelowejowi i oksfordowi (wobec stwierdzenia ciągłości sedymentacyjnej dogger-malm), poziomy 2-3 reprezentowałyby wyższe piętra malmu, poziom zaś 5 — neokom, a może i spąg urgonu. Być może, że dolną część tego poziomu oraz poziom 4 wypadnie zaliczyć jeszcze do stropu systemu jurajskiego.

Miąższość wyszczególnionych tu serii jest bardzo trudna do oceny i, jak się zdaje, zmienna.

Oblicze litologiczne malmu i neokomu Świerkul zasadniczo nie ujawnia wpływów ich szczególnej pozycji paleogeograficznej. Jest to zresztą zrozumiałe przy uwzględnieniu znanej monotonii i ujednoczenia facji, jakie cechują ów cykl sedymentacyjny. Górnojurajskie i dolnokredowe osady Świerkul zachowują jednak pewne rysy odrębności, przy czym są one nadal bliżej spokrewnione facjalnie z serią Kominów Tylkowych (wapienie bulaste), aniżeli z seriami jednostek fałdowych. Mamy tu więc jeszcze pewien przejaw tendencji, utrzymującej się przez szereg etapów dotychczasowej ewolucji zbiornika.

Urgon w Świerkulach nie był dotychczas znany; prace terenowe i obserwacje mikroskopowe doprowadziły do wykrycia go na NE od przełęczy Świerkule, w obrębie grzbietowego skrzydła fałdu Świerkul (tabl. I). Są to wapienie szare, nieco spaticzne, z szeregiem charakterystycznych ciemnych punkcików reprezentujących bez wątpienia przekryształizowane szkielety mikroorganizmów lub szczątki większych skorup. Powierzchnie zwierztałe są jasne i wybitnie chropowate; już gołym okiem

widać na nich wielką ilość najrozmaitszych szczątków organicznych, wy-preparowanych przez zwietrzenie miększych partii wapiennych. Szlify mikroskopowe ujawniły obecność znacznej ilości wielokomorowych otwor-nic (w tym kilku form trochospiralnych) oraz fragmentów mszywiolów, liliowców i prawdopodobnie koralu. W sumie stwarza to obraz typowo ur-gońskiej struktury zoogenicznej; brak wyraźnych orbitolin tłumaczyć się może ich zniszczeniem wskutek pewnego przekryształizowania skały.

Być może, że oprócz opisanych powyżej wapieni typowych, do urgo-nu należy jeszcze również część niższych poziomów, związanych z nimi stratygraficznie. Jest to tym bardziej prawdopodobne, że niektóre typy urgońskich wapieni z ciemnymi punkcikami nie wykazują charaktery-stycznej chropowatej powierzchni, a zatem upodabniają się do stropo-wych ogniwi neokomu. Jeżeli pewną „ziarnistość“ tych ostatnich uważać można za pozostałość dawnej struktury oolitowej, poziomy te mogłyby być świadectwem pewnych spłyceń przy przejściu do płytko-nerytycz-nej sedymentacji barre-mo-aptu. Odpowiadałyby one w tym ujęciu zna-nym (Passendorfer 1930) wkładkom oolitowym w stropowych ogniwach neokomu, czy też spągowych — urgonu, na innych obszarach Tatr.

Typ litologiczny urgonu Świerkul wskazuje na jego bliskie koneksje z urgonem grupy Kominów Tylkowych. Jedna z odmian tego ostatniego, cytowana przez Rabowskiego (1954), zupełnie dobrze odpowiada wapie-niom zoogenicznym ze Świerkul. Pozostałych odmian, wyróżnionych przez Rabowskiego, w urgonie Świerkul nie stwierdziłem. Brak ich może być jednak wywołany po prostu zniszczeniem przez erozję, a może i wytło-czeniami tektonicznymi. Tak więc w Świerkulach reprezentowane są naj-prawdopodobniej jedynie dolne poziomy urgonu, co zgadza się zresztą ze stwierdzeniem (Passendorfer 1930), że poziomy te zawierają na ogół mniej orbitolin.

Urgon Kominów Tylkowych stanowi, jak wiadomo, pewne ogniwo pośrednie pomiędzy utworami tej facji na wschód od doliny Kościeli-skiej, a wielce swoistym urgonem Osobitej. Ponieważ zaś zachowana część urgonu Świerkul jest do urgonu Kominów Tylkowych litologicz-nie podobna, a Świerkule względem serii parautochtonicznej są elemen-tem paleogeograficznie bardziej południowym, przeto taki charakter ich utworów urgońskich sygnalizuje równoległe zmiany facji w seriach jed-nostek fałdowych. Dalszym ogniwiem tych zmian mogą być „ciemne, lek-ko detrytyczne wapienie spągu goltu“, cytowane przez Rabowskiego (1933) z niewielkiej łuszczyki wapiennej w grupie Osobitej i być może re-prezentujące urgon.

Alb jest najmłodszym z pięter reprezentowanych na opisywanym terenie, mimo że nie należy do właściwej jednostki Świerkul. Związek ten niegdyś jednak niewątpliwie istniał, a nie jest wyłączone, że część

pasa albu, oddzielającego Kominy Tylkowe od Świerkul; wobec jego miejscami znacznej miąższości, należy już do brzuszego skrzydła serii odwróconej. Dopiero silne zaburzenia tektoniczne w połączeniu ze znacznymi różnicami w plastyczności skał wapiennego kompleksu malmo-urgonu w stosunku do ilasto-marglistych utworów albu, spowodowały zupełne zatarcie pierwotnego, stratygraficznego związku. Widać więc, że stosunki są tu odmienne, aniżeli we wzmiankowanej już łuseczce wapiennej w grupie Osobitej, gdzie Rabowski (1933) dopatrywał się ciągłości stratygraficznej między malmo-urgonem (?) i albem.

Co się tyczy wykształcenia albu w omawianym pasie oddzielającym Kominy Tylkowe od jednostek fałdowych, to nie odbiega ono w zasadzie od normalnego, opisanego już przez kilku autorów charakteru albu serii „tubylczej”. Są to prawie wyłącznie łupki ilaste lub ilasto-margliste, rzadko drobnopiaszczyste, zazwyczaj szaro-zielonkawe i dość miękkie. Tu i ówdzie trafiają się wśród nich cienkie wkładki twardsze i bardziej wapniste, znaczna ich część może być jednak rezultatem pewnych przemian wtórnych (jak np. ługowanie i koncentrowanie w innych miejscach węglanu wapnia, częste zwłaszcza w strefach zaangażowanych tektonicznie).

Jak można sądzić z jednolitego wykształcenia albu na całej szerokości omawianego pasa, ewolucja paleogeograficzna tej części wierzchowego basenu sedymentacyjnego, przejawiająca w zasadzie tendencję do stopniowego zacierania różnic facjalnych między jego poszczególnymi rejonami, osiągnęła w albie swe najwyższe stadium. Wkrótce potem doszło już do ruchów górotwórczych, których przebieg i skutki są przedmiotem rozważań następnego rozdziału.

## TEKTONIKA

### *Struktura pasma i jego styl tektoniczny*

Pasma Świerkul stanowi zgniecione i zdeformowane czoło fałdu obalonego — samodzielnego (w sensie odrębności paleogeograficznej, nie zaś zupełnej autonomii tektonicznej) elementu, który określam mianem jednostki Świerkul. W świetle zaobserwowanych faktów wydaje się, że należy zaniechać poglądu o dwudzielności tego elementu, który to pogląd wysuwał F. Rabowski (1954), gdyż zasadniczy argument, na którym autor ten oparł swe przeświadczenie o istnieniu w Świerkulach dwóch odrębnych łusek, a mianowicie obserwacje stosunku poszczególnych serii stratygraficznych, nie potwierdza jego tezy, a nawet jej się sprzeciwia.

Dla rozstrzygnięcia tej kwestii węzłowym terenem są okolice przełęczy Świerkule. Na zachód od tej przełęczy Świerkule opadają wybitną,

skalistą ścianą Skałki Rabowskiego<sup>2</sup>, gdzie w obrębie tworzących ją wapieni malmo-neokomu Rabowski słusznie stwierdził odwrócone położenie serii. Badacz ten uznał jednak, że seria ta należy do górnego skrzydła struktury Świerkul i wyprowadził stąd wniosek o istnieniu w Świerkulach dwóch odrębnych serii odwróconych, niższej i wyższej, z czego wynikała konieczność przyjęcia odpowiadających im dwu niezależnych łusek, zindywidualizowanych nie tylko tektonicznie, ale i paleogeograficznie — facjalnie. Drobiazgowa analiza rejonu przełęczy i szczegółowe zdjęcie geologiczne wykazały, że malmo-neokom Skałki Rabowskiego należy do „dolnej jednostki Świerkul“, a zatem stanowi on w zasadzie (abstrahując od tektonicznego wytłoczenia pewnych ogniw) kontynuację kredowej synkliny, dzielącej Świerkulę od Kominów Tylkowych. Ponad nim udało się znaleźć nadzwyczaj zredukowane resztki górnego skrzydła całej struktury (tabl. I i fig. 13).

Co się tyczy rzeczywistego położenia warstw w tym górnym skrzydle, trudno jest je rozpoznać ze względu na brak większych odsłoneń z odpowiednim urozmaiceniem stratygraficznym, wywołany głównie rozmaitymi redukcjami na kontakcie z jednostką reglową. Oznaczone na mapie Rabowskiego (1955) położenie poziome różowych wapieni bulastych daje się potwierdzić jedynie w kilku punktach i nigdzie nie zmusza ono do przyjęcia odwróconego położenia górnej serii Świerkul. Jedynym miejscem rzucającym światło na to zagadnienie są okolice wodospadu, którym potok spływający z poł. Kominy Dudowe przebiega przez barierę Świerkul (tabl. I). W wyniku szczegółowej analizy tego ciekawego, ale zawilego tektonicznie obszaru okazało się, że malm górnego skrzydła Świerkul, odsłonięty w samym wodospadzie, zajmuje położenie normalne (zob. fig. 9). Nie ma powodów, by sądzić, że w pozostałym przebiegu Świerkul jest sytuacja odmienna. Obserwacje położenia serii nie tylko nie uniemożliwiają więc, ale odwrotnie — skłaniają do przyjęcia naturalnego związku dwóch skrzydeł Świerkul w ramach jednej struktury fałdowej.

Również i przestrzenne rozmieszczenie elementów składowych pasma wskazuje wprawdzie na ich daleko posuniętą samodzielność tektoniczną (doskonale wyrażone współzależności kompensacyjne), jednak wyraźnie zaprzecza możliwości porwania „łuski dolnej“ przez „górną“. Wynika to z analizy mapy, gdzie szereg dysproporcji w rozwoju „dolnego“ i „górnego“ malmu, jakkolwiek spowodowanych w pewnej mierze wtórnymi deformacjami pod nasunięciem reglowym, nie dałoby się jednak w pełni wytłumaczyć przy przyjęciu owej koncepcji. Opierając się na niej, należałoby oczekiwać sporadycznego, łuskowego charakteru „dolnej jed-

<sup>2</sup> Nazwanej tak przeze mnie dla uczczenia wielkiego badacza Tatr (zob. pl. LII)

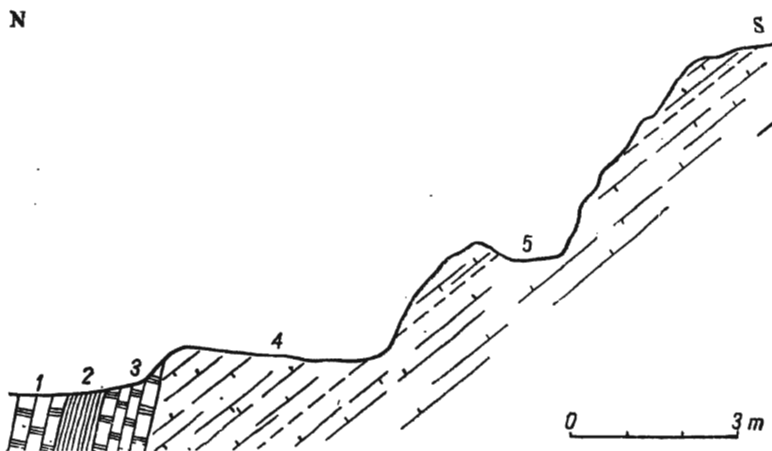


Fig. 9

## Profil wodospadu

Trias środkowy reglowy: 1 dolomity nieregularnie użylone, 2 łupki ilasto-dolomityczne, 3 dolomity regularnie użylone. Malm Świerkul: 4 wapienie liliowe, 5 wapienie różowe

## Profile of the waterfall

Sub-tatric Middle Triassic: 1 irregularly veined dolomites, 2 argillaceous dolomitic shales, 3 regularly veined dolomites. Świerkule Malm: 4 mauve limestones, 5 pink limestones

nostki“ w stosunku do bardziej jednolitego, kompletnego zachowania się „górnjej“; tymczasem w rzeczywistości jest najczęściej odwrotnie. Świerkule mogłyby więc być najwyżej w całości „porwakiem“ mas reglowych. Jak sobie jednak w takim razie wytłumaczyć przebijającą spod późniejszych deformacji jednolitość i regularność pasma, którego inwentarz stratygraficzny i zasadnicze rysy strukturalne powtarzają się niemal na całej jego znacznej długości? Wszak na tym samym odcinku w rzekomo „macierzystej“ strefie Kominów Tylkowych zachodzą znaczne zmiany. Wydaje się nieprawdopodobne, by zmiany te nie odbiły się w żaden sposób na strukturze elementu „porwanego“ z tej strefy.

„Wybrzuszenie liasowe“ Kufy (Rabowski 1954) nie może być macierzystą strefą „dolnej jednostki“ także i z innych względów. Przeczy temu mianowicie stwierdzona w Świerkulach obecność kajpru, który w odpowiednich partiach Kominów Tylkowych, jak wiadomo, uległ wytłoczeniu (ku górze i lateralnie). Interpretacji Rabowskiego sprzeciwia się wreszcie ogólny charakter facjalny skał obu „jednostek“ Świerkul, wyznaczający im w basenie sedymentacyjnym stanowisko bardziej południowe, aniżeli region serii Kominów.

Jak widać, te same racje paleogeograficzne w powiązaniu z danymi tektonicznymi prowadzą do wniosku, że poszczególne elementy Świerkul reprezentują szczątki jednolitej niegdyś jednostki fałdowej. Zachowane strzępy liasu i doggeru stanowią resztki jej partii jądrowych, rozdzielających dwa skrzydła wapienne. Kajper natomiast, choć również pochodzący z jądra, ulec musiał jednak daleko idącym zluźnieniom; jego najsztywniejsze partie, odcinające się pod tym względem od otaczających kompleksów zostały wciągnięte głęboko do wnętrza fałdujących się mas, tu i ówdzie aż po okolice skrzyżowania czołowego fałdu, podczas gdy właściwe jądro triasowe pozostawało daleko w tyle (stąd charakterystyczny dla Świerkul brak środkowego triasu, nie mający precedensu w innych tatrzańskich jednostkach fałdowych). W czasie tego procesu kwarcyty kajpru silnie oddziaływały na swoje podłoże, ścinając i wytłaczając różne ogniwiska skrzydła odwróconego i same ulegając przy tym bardzo silnym rozzerwaniom oraz wyciśnięciom. Tym tłumaczy się sporadyczność ich występowania oraz chaotyczność form intersekcyjnych, która w związku z bardzo intensywnymi redukcjami obocznymi i towarzyszącym im z reguły bogactwem dyslokacji dysjunktywnych nie musi być więc zawsze świadectwem płytkiego zagłębiania się pakietów kajprowych.

W sumie otrzymujemy więc obraz regularnego niegdyś elementu, zbudowanego z dwu skrzydeł wapieni malmo-urgonu otaczających triasowo-liasowe jądro. Jak dalece ten obraz odbiega od współczesnego, można się przekonać na podstawie mapy i załączonych schematycznych przekrojów tektonicznych (fig. 13). One też wyrobić mogą pogląd na aktualną strukturę pasma Świerkul i w związku z tym na deformacje, jakim musiała ulec struktura pierwotna. Jednym z najistotniejszych wniosków jest tu stwierdzenie doskonale nieraz wyrażonej kompensacji tektonicznej między zespołami skał wchodzącymi w skład dolnego i górnego skrzydła jednostki. Okoliczność ta w parze z analizą pewnych konkretnych sytuacji tektonicznych prowadzi do wniosku, że wśród wspomnianych deformacji bodaj decydującą rolę odegrało wewnętrzne zluźnienie i ścięcie mniej więcej w płaszczyźnie osiowej fałdu. Następstwem tego ścięcia było pewne przesunięcie się kompleksu górnego po dolnym, co z kolei doprowadziło do energicznych wytłoczeń w obu usamodzielnionych w ten sposób „jednostkach“. Zapewne dopiero w momencie owego ruchu przesuwawczego nastąpiło też ostateczne wciągnięcie czy wprasowanie w głąb całej struktury sztywnych pakietów kajpru, mimo że prawdopodobnie było ono już uprzednio przygotowane przez pewne zluźnienia w skrywie czołowym jądrowych partii fałdu. Możliwe też, że równocześnie miękkie, łupkowe składniki kajpru odgrywały rolę smaru, ułatwiając zluźnienie, a potem ścięcie w śródfałdziu Świerkul. Pakiety kwarcytów natomiast, znalazłszy się w strefie maksymalnych zaburzeń (rejon płaszczyzny osio-

wej — powierzchni ścięcia) odegrały tam dość znaczną, jakkolwiek wyraźnie pasywną rolę niszczycielską. Egzaracja tektoniczna tych wleczonych, sztywnych elementów odbiła się przede wszystkim na ich bezpośrednim podłożu, a więc na dolnym skrzydle jednostki.

W ślad za opisanym powyżej głównym ścięciem w obrębie jednostki Świerkul poszło szereg ścięć drugorzędnych, wielka ilość wytarć, wy ciśnięć i redukcji we wszystkich kierunkach, wreszcie cały szereg pęknięć, rozerwań, uskoków (zarówno poprzecznych jak i podłużnych, chociaż przede wszystkim tych pierwszych) i wszelkich form tektoniki nieciągłej. Procesy te dokonywały się bez wątpienia w kilku fazach; ich ostatecznym wspólnym rezultatem było ukształtowanie jednostki Świerkul w jej obecnej postaci. Wymienione deformacje były tak intensywne, że nigdzie już nie można się w niej dopatrzeć śladów skre tu czołowego, który ongiś wiązał obydwie pasma malmu. Na gruzach regularnego elementu fałdowego powstała fantastyczna mozaika brył o wielkim natężeniu wszelkich zaburzeń dysjunktywnych, zrodził się specyficzny „łuskowy“ styl tektoniki Świerkul, którego nie sposób wyrazić w ramach przyjętych konwencji profilowania tektonicznego (zob. fig. 10 i 13).

Jest zrozumiałe, że w parze z powstawaniem rozmaitych form tektoniki nieciągłej szedł intensywny rozwój tektonicznych spękań ciosowych (pl. LV, fig. 1 i 2). Cios ten jest silnie rozwinięty zwłaszcza w strefach uskokowych, gdzie przybiera miejscami nawet formę kliważu (pl. LVI). Ma to miejsce szczególnie w sąsiedztwie charakterystycznych klinów tektonicznych, które często towarzyszą uskocom.

Kierunki ciosu tektonicznego zestawione są wraz z pomierzonymi kierunkami uskoków we wspólnym wykresie na fig. 11. Na diagramie tym rzuca się w oczy wybitna przewaga kierunków w sektorze ok.  $20^{\circ}$ – $40^{\circ}$  przy optymalnym, bo właściwym blisko dwudziestu procentom spękań kierunku  $38^{\circ}$  i przy również uprzywilejowanych azymutach  $5^{\circ}$  i  $60^{\circ}$ . Uderzające jest natomiast niezmiernie słabe rozwinięcie dolnej ćwiartki wykresu (sektor  $90^{\circ}$ – $180^{\circ}$ ), nie spowodowane wpływem żadnych czynników subiektywnych na wyniki pomiarów (jak wpływ przeważającego kierunku ścian itp.; Dżułyński 1953). Taki charakter wykresu sugeruje, że wzdłuż wspomnianych kierunków uprzywilejowanych przebiega w Świerkulach system płaszczyzn równoległych lub nieco zbieżnych, odtwarzających położenie pośredniej osi nacisku. Innymi słowy skłonny jestem sądzić, że maksymalny nacisk w jednostce Świerkul (w dobie głównej fazy odkształceń dysjunktywnych) funkcjonował po osi mniej więcej pionowej (oczywiście, po odliczeniu wszelkich późniejszych ruchów, odpowiednio pochyłej), a więc pokrywającej się z wergencją poprzecznej osi całego elementu.

Mimo że do powstania aktualnej struktury Świerkul przyczyniła się przede wszystkim tektonika nieciągła, nie należy sądzić, że brak tu jest jakichkolwiek śladów odkształceń plastycznych bardziej wąskopromiennych niż generalne rysy strukturalne całego pasma. Do nich, przy-

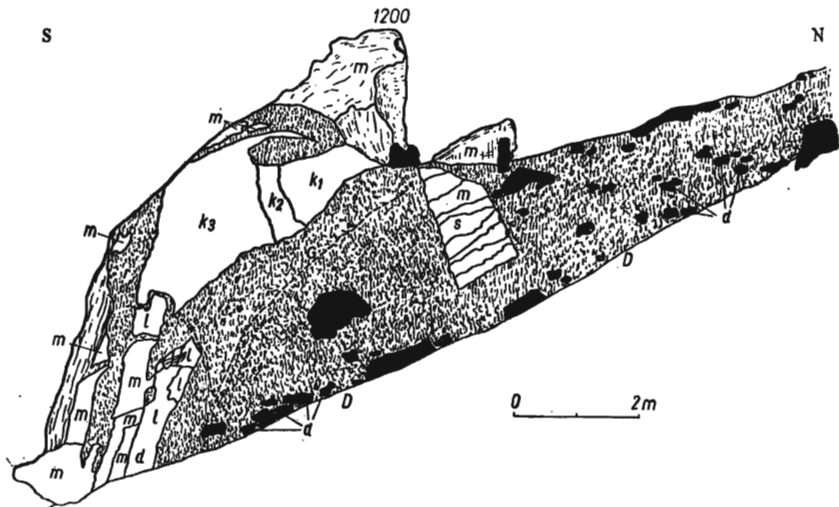


Fig. 10

Schematyczny szkic skałki 1200 m — od wschodu

Trias reglowy: *d* (czarne) dolomity grubobrekcyjne (większe bloki są in situ). Kajper: *k<sub>1</sub>* piaskowce zlepieńcowate i kwarcytyczne, *k<sub>2</sub>* łupki ilaste, *k<sub>3</sub>* piaskowce czerwone. *l* stropowy lias, *d* dogger, *m* malm, *G* przypuszczalna granica zasięgu kajpru, *S* soczewka malmu skrzydła grzbietowego, *D* dno żlebigu przed skałką 1200 m

Schematic sketch drawing of Klippen rock 1200 m, as seen from E  
Sub-tratic Triassic: *d* (black) coarse-brecciated dolomites (larger blocks found in situ). Keuper beds: *k<sub>1</sub>* conglomeratic and quartzite sandstones, *k<sub>2</sub>* argillaceous shales, *k<sub>3</sub>* red sandstones. *l* top Liassic, *d* Dogger, *m* Malm, *G* hypothetic limit of the Keuper range, *S* high-tratic Malm lens of the upper limb, *D* bottom of gully in front of Klippen rock 1200 m

najmniej w części, należy interesująca anomalia, którą można obserwować na obszarze zawartym między wodospadem a skałką 1200 m (tabl. I i fig. 12). Ponad malmem dolnego pasma i szczątkami silnie zredukowanego malmu skrzydła grzbietowego pojawia się tam kilkunastometrowej szerokości pas, w którym sypią intensywnie brekcyjne dolomity triasu reglowego. Na północ od tej strefy ukazuje się jednak ponownie ok. 10-metrowa smuga wapiennych bloków wierzchowego malmu i za nią dopiero wkraczamy w główny obszar dolomitów reglowych.

Regularna szerokość intersekcji tych stref, utrzymująca się mimo znacznych deniwelacji wzdłuż ich przebiegu, świadczy, że mamy tu do



czynienia z elementami głębokimi i dość regularnymi, a zatem zapewne fałdowej natury. Przy tym wchodzi w grę dwie możliwości: albo trias „wewnętrzny“ jest podfałdowany od dołu, a malm oddzielający go od głównej masy reglowej spoczywa w głębokiej synklinie, albo też, na odwrót, trias wtłoczony jest przed trzecie pasmo malmu, które w głębi łączy się z główną masą jednostki Świerkul. Kwestię tę jest trudno rozstrzygnąć, gdyż istnieje szereg względów przemawiających za pierwszą i drugą ewentualnością. Uwagi prof. K. Guzika i szczegółowa interpretacja strefy wodospadu skłoniły mnie do przyznania słuszności drugiej alternatywie. Przy jej przyjęciu uzyskuje się lepsze wytłumaczenie dyslokacyjnego zamknięcia całej struktury na jej wschodnim krańcu, jej zniknięcia w rejonie wodospadu, wreszcie zmiany wyrazistości (tzn. ilości, rozmiarów oraz zwartości wychodni itp.) jej dwu stref („wewnętrznego” triasu i III pasma malmu) od wodospadu po skałkę 1200 m. Zmienność ta wyraża się mianowicie zdecydowanym wzrostem wyrazistości strefy triasowej ku górze i odwrotnie, smugi malmu — ku dołowi. Mimo braku wyraźnych zmian w szerokości pasm można więc tu mówić o pewnych przesłankach intersekcyjnych.

Opisane tu objawy przeładowania serii reglowej z wierzchową stanowią jeszcze jedną, szczególną cechę stylu tektonicznego Świerkul.

Jednak deformacje ciągłe, plastyczne, zapewne tylko przygotowały wytworzenie się owej oryginalnej struktury w brzeżnej partii Świerkul na ich kontakcie z masami reglowymi. Na jej ostateczne uformowanie również i tutaj wywarła wpływ tektonika nieciągła, która mogła w dużym stopniu zniekształcić pierwotne założenia strukturalne. Wyrazem intensyw-

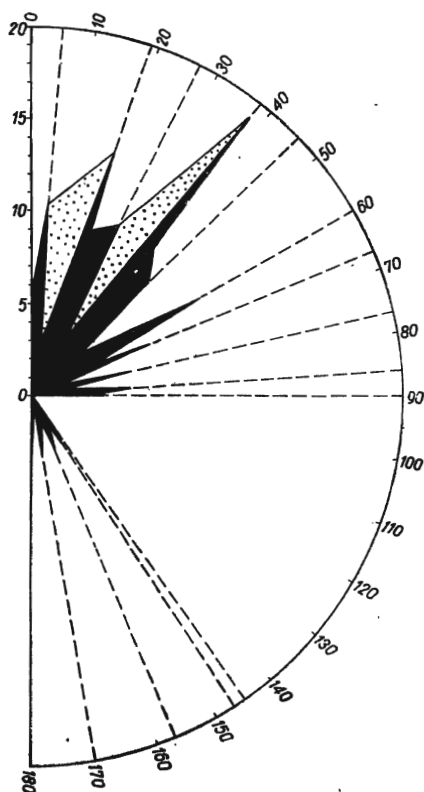
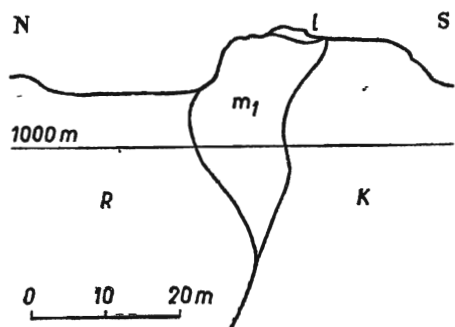
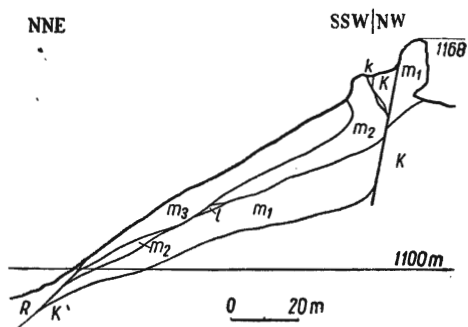


Fig. 11

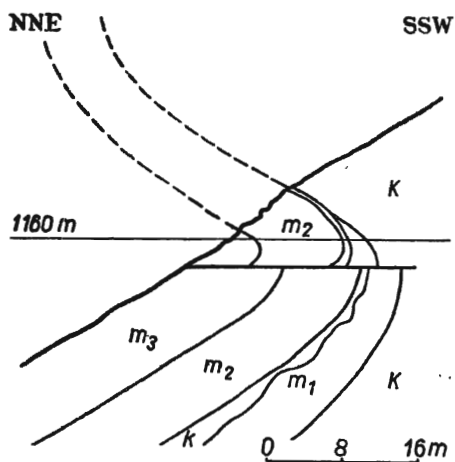
Kierunki spekań ciosowych w jednostce Świerkul. Na osi rzędnych — procent ogólnej ilości pomiarów  
Trend of diaclasses in the Świerkule unit  
Percent figure of total measurements on ordinate



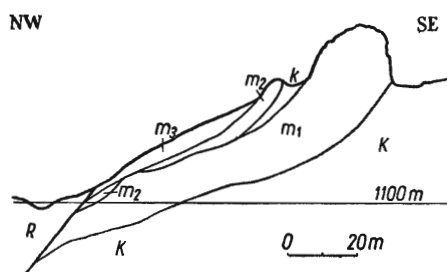
I



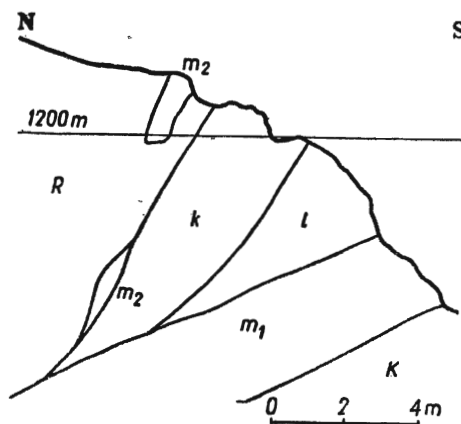
III



II



IV



V

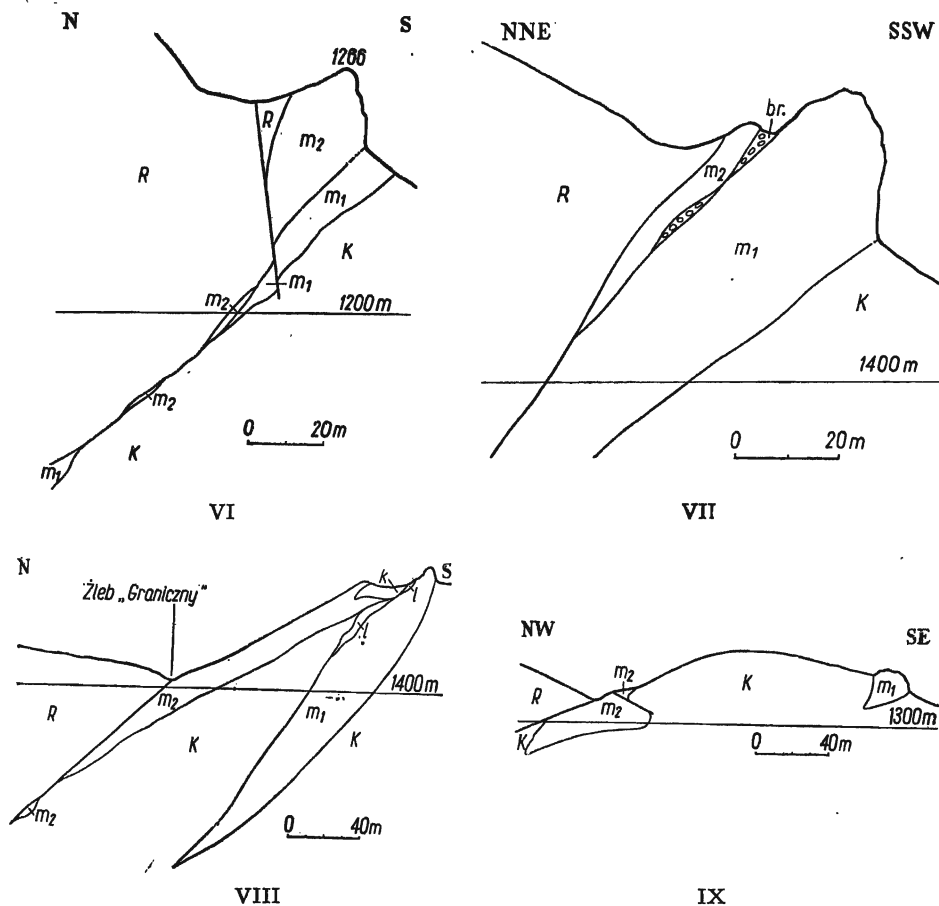


Fig. 13

Schematyczne przekroje tektoniczne przez jednostkę Świerkul

Objaśnienia do przekrojów I-IX: R jednostka regłowa dolna (trias środkowy); K jednostka Kominów Tylkowych (alb); jednostka Świerkul:  $m_3$  malmo-urgon skrzydła grzbietowego strzaskany, a miejscami nawet przełażdowany z triasem regłowym przy kontakcie z jednostką regłową (na powierzchni — blokowisko),  $m_2$  malmo-urgon skrzydła grzbietowego (normalny),  $m_1$  malmo-urgon skrzydła brzuszkiego, l lias i dogger, k kajper, br brekcja tektoniczna

Schematic tectonic sections of the Świerkule unit

Explanation of sections I-IX: R lower sub-tatric unit (Middle Triassic); K Kominy Tylkowe unit (Albian); Świerkule unit:  $m_3$  Malm-Urgonian of the upper limb fissured and occasionally even folded with sub-tatric Triassic beds at the contact with the sub-tatric unit (on the surface — agglomeration of blocks),  $m_2$  Malm-Urgonian beds of the upper limb,  $m_1$  Malm-Urgonian of the lower limb, l Liassic and Dogger beds, k Keuper beds, br tectonic breccia

nego strzaskania tej strefy jest silne przemieszanie bloków wapieni i dolomitów, powodujące duże trudności w wyznaczaniu granic geologicznych.

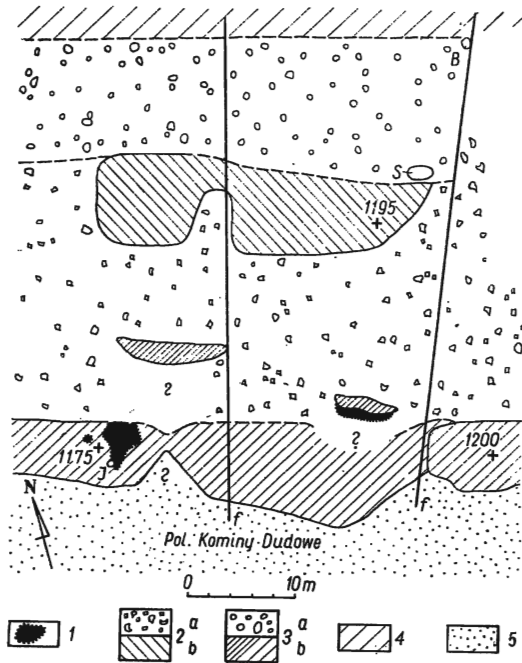


Fig. 12

Plan odcinka Świerkul na W od skałki 1200 m, ilustrujący zjawisko prześladowania malmo-neokomu Świerkul z triasem reglowym

Strefa Świerkul: 1 kajper; 2 trias reglowy „wewnętrzny” — dolomity brekcjowate środkowego triasu, a skały sypiące, b strefa wychodni; 3 malmo-neokom brzuszego (rzadkie kreski) i grzbietowego (gęste kreski) skrzydła Świerkul, a północny pas blokowiska wapiennego, b strefa wychodni. Trias środkowy reglowy: 4 dolomity brekcjowate i brekcje. Kreda wierchowa: 5 alb — łupki ilasto-margliste. f uskoki, S skupisko bloków wapieni malmu ze stylolitami, B „narożny” blok wapienny, J jodła przy skałce 1175 m

Geologic plan of a part of the Świerkule unit W of Klippen rock 1200 m, showing Malm-Neocomian foldings of Świerkule with those of the sub-tatric Trias

Świerkule zone: 1 Keuper; 2 „internal” sub-tatric Triassic — brecciated dolomites of the Middle Triassic, a weathered rocks, b zone of outcrops; 3 Malm-Neocomian beds of the lower (sparsely lined) and upper (densely lined) limbs of the Świerkule fold, a northern belt of limestones blocks, b zone of outcrops. Middle sub-tatric Triassic: 4 brecciated dolomites and breccias. High-tatric Cretaceous: 5 Albanian — clay-marly shales. f faults, S agglomeration of Malm limestone blocks with styloliths, B „corner” limestone block, J spruce-tree near Klippen rock 1175 m

Interesującą właściwością stylu tektonicznego Świerkul jest obecność pewnych szczególnych przeobrażeń dynamometamorficznych. Najciekawsze z nich są niewątpliwie głębokie wprasowania dolomitów reglowych w wapienie wierchowe, grupujące się w sąsiedztwie kontaktu z jednostką reglową, a szczególnie obfite w obrębie „wewnętrznego“ triasu. Te oryginalne formy niekiedy do złudzenia przypominają sedymentacyjny kontakt wapieni i dolomitów; kawałeczki dolomitu na kształt osadowej brekcji wnikają w głąb wapienia, a i sam wapień staje się jakby nieco dolomityczny. Jak wykazały drobiazgowo obserwacje poszczególnych odsłoneń, zjawisko to należy interpretować jako rezultat silnych wprasowań tektonicznych połączonych ze znacznym uplastycznieniem. W skrajnych przypadkach doprowadziło ono do plastycznego powłaczania dolomitów w szczeliny wapieni (przy czym te ostatnie musiały zachowywać się sztywniej), dając początek niezwykle osobliwym formom sąsiedzowania tych skał (pl. LVII).

Jest rzeczą niezmiernie charakterystyczną, że dolomity uczestniczące w tych procesach posiadają zawsze strukturę ziarnistą, którą traktują jako przejaw intensywnego zbrekcjowania czy raczej rozrarcia w warunkach stanu półplastycznego. Dowodem słuszności tego poglądu jest istnienie całej skały kolejnych stopni tego rozrarcia, wyraźnie uzależnionych od zaangażowania tektonicznego partii dolomitowych i od odległości kontaktu z wapieniem. W partiach słabo zaangażowanych lub odległych od owego kontaktu obserwować można struktury brekcjowate, które bliżej powierzchni styku stają się grubobrekcjowe, potem drobniejsze, z kolei nieco ziarniste, aż wreszcie docieramy do swego rodzaju „mylonitów“ — drobno rozrartych dolomitów zbudowanych z ciemnych ziaren na jaśniejszym tle. Te ostatnie stanowią najdalej posunięte stadium przeobrażenia, przylegające już najczęściej bezpośrednio do powierzchni kontaktu tektonicznego.

Zaobserwowane w Świerkulach zjawiska metamorfozy dynamicznej skał węglanowych tu jedynie krótko sygnalizuję, gdyż w przyszłości zostanie im poświęcone osobne opracowanie.

### *Pozycja tektoniczna Świerkul*

Jak to wynika z dotychczasowych wywodów, Świerkul nie można traktować ani jako porwaka ze strefy Kominów Tylkowych, ani też jako odpowiednika fałdu Czerwonych Wierchów w ścisłym tego słowa znaczeniu. Inwentarz stratygraficzny jednostki oraz jego sens paleogeograficzny, a z drugiej strony struktura całego elementu i jego położenie ponad synklinalnym pasmem kredy Kolesa-Hala Pisana zmuszają do przy-

jęcia, że mamy tu do czynienia ze spagową dygitacją fałdu Czerwonych Wierchów, zapewne związaną niegdyś organicznie z jednostką macierzystą, jednak paleogeograficznie stanowiącą już element przejściowy między serią Czerwonych Wierchów i Kominów Tyłkowych.

Dygitacja Świerkul zjawia się po raz pierwszy na zachód od źródłowych obniżen doliny Lejowej w związku z ogólnym zanurzaniem się jej podłużnej osi w tym kierunku. Zanurzanie to, objawiające się w całym przebiegu Świerkul (ma ono liczbową wartość ca 15<sup>0</sup>), doprowadziło do obniżenia się dolnej, ale i niejako „tylnej“, zbliżonej do wysoko tu położonego skrzyżowania korzeniowego — dygitacji Świerkul, poniżej wysokości reprezentowanych przez współczesną powierzchnię morfologiczną. Najbliższym pewnym wystąpieniem fałdu Czerwonych Wierchów są wierchowe masy Stołów; reprezentują one fałd właściwy, który ku zachodowi ulega gwałtownej redukcji w kleszczach zdygitowanych mas wierchowego albu i regłowego kajpru (na osi dol. Lejowej), by ustąpić miejsca dygitacji Świerkul. Bezpośredni stosunek tych elementów nie jest więc nigdzie widoczny. Nie jest wyłączone, że Świerkule usamodzielniały się względem głównego fałdu tak dalece, że na zachód od doliny Lejowej zastępowały go w zupełności. Choćby jednak nawet tak było, nie można ich traktować jako prostego przedłużenia mas Stołów, pamiętając, że w szeregu ogólnego następstwa jednostek tektonicznych Tatr jest to odrębny element zindywidualizowany tektonicznie i paleogeograficznie — facjalnie. Dlatego też, pamiętając o jego generalnym związku z głównym fałdem Czerwonych Wierchów, proponuję dlań jednak odrębną nazwę jednostki Świerkul.

Na wschód od grupy Stołów, a zatem w profilu prawego zbocza doliny Kościeliskiej, brak jest już jakichkolwiek śladów jednostki Świerkul. Na zachodzie natomiast, tzn. w rejonie depresji Bobrowca i dalej, losy tej jednostki są również trudne do ustalenia. Bez dokładnej analizy nie podobna rozstrzygnąć, czy strzępy skał wierchowych na zboczach Bobrowca reprezentują właściwy fałd Czerwonych Wierchów, fałd Giewontu, dygitację Świerkul, czy też inny element wierchowy; to samo odnosi się do wapiennej łuszczyki nad albem, znalezionej przez Rabowskiego (1933) w grupie Osobitej.

Z poprzednio przeprowadzonego rozumowania wynika również, że Świerkul nie można wyprowadzać z odwróconego malmowego skrzydła synkliny Kufy, jak to uczynił Rabowski z „górną łuską“. Właściwy skrzyżowanie korzeniowy fałd Czerwonych Wierchów musiał leżeć w wyższych, nie istniejących obecnie kondygnacjach strukturalnych, podczas gdy aktualna postać elementu Kufy jest wynikiem późniejszego zgniecenia pod naporem mas regłowych.

*Następstwo ruchów*

Na podstawie badań terenu Świerkul i obszarów sąsiednich można przypuszczać, że tektonogeneza przebiegała tu w następujących etapach:

- I. wstępne fałdowanie się podłoża „autochtonicznego“;
- II. nasunięcie fałdu Czerwonych Wierchów wraz z formującą się dygitacją Świerkul;
- III. szariaż jednostki reglowej dolnej — wytłoczenia, ścięcia i plastyczne zafałdowania z podłożem;
- IV. szariaż mas choczańskich — dofałdowania i obalenia, szereg pęknięć i uskoków;
- V. odprężenie — główna faza dyslokacji dysjunktywnych (M. Li-manowski 1924);
- VI. wyniesienie poeoczańskie.

## WNIOSKI

Zasadnicze wnioski z niniejszej pracy można streścić jak następuje:

1<sup>o</sup> Jednostka Świerkul stanowiła niegdyś jednolity i regularny element fałdowy, który został bardzo silnie zniekształcony przez późniejsze deformacje.

2<sup>o</sup> Element ten reprezentuje spągową dygitację fałdu Czerwonych Wierchów, będącą paleogeograficznie ogniwem przejściowym między tym fałdem a jednostką Kominów Tylkowych.

3<sup>o</sup> Oprócz znanych do tej pory utworów liasu i malmo-neokomu w Świerkulach reprezentowany jest także kajper, dogger i urgon. Wszystkie te ogniwa wykazują pewną swoistość facjalną, która jest wyrazem zmian środowiska sedymentacyjnego w kierunku transwersalnym i longitudinalnym.

*Zakład Geologii Dynamicznej  
Uniwersytetu Warszawskiego  
Warszawa, w listopadzie 1956*

## LITERATURA CYTOWANA

- DŻUŁYŃSKI ST. 1953. Tektonika południowej części Wyżyny Krakowskiej (Tectonics of the southern part of the Cracovian Upland). — *Acta Geol. Pol.*, vol. III/3. Warszawa.
- GUZIK K. 1939. Serie reglowe na zachód od doliny Kościeliskiej w Tatrach — mapa (Séries subtatriques dans la partie occid. de la Haute Tatra — carte géol.). — *Biul. P. I. G. (Bull. Serv. Géol. Pol.)* 18. Warszawa.

- HORWITZ L. & RABOWSKI F. 1922. O liasie i doggerze wierchowym w Tatrach (Sur le Lias et le Dogger haut-tatricque de la Tatra). — Pos. Nauk. P. I. G. (C.-R. Séanc. Inst. Géol. Pol.) nr 3. Warszawa.
- KOTAŃSKI Z. J. 1956. O stratygrafii i paleogeografii kajpru wierchowego w Tatrach (Stratigraphic and palaeogeographic problems in the high-Tatric Keuper). — Acta Geol. Pol., vol. VI/3. Warszawa.
- 1957. Profile stratygraficzne serii wierchowej Tatr Polskich. — Biul. I. G. (Bull. Inst. Géol. Pol.). W druku. Warszawa.
- KUŹNIAR CZ. 1913. Skały osadowe tatrzańskie. — Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. Ak. Um. (Trav. Acad. Pol. Sci. Lettr), t. 13, z. 3, ser. A. Kraków.
- 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 des Montagnes Rouges (Czerwone Wierchy) entre la vallée de la Sucha Woda et la vallée Chochołowska (Tatra). — Ibidem, t. 51, ser. A. Kraków.
- PASSENDORFER E. 1930. Studium stratygraficzne i paleontologiczne nad kredą serii wierchowej w Tatrach (Étude stratigraphique et paléontologique du Crétacé de la série haut-tatricque dans les Tatras). — Prace P. I. G. (Trav. Serv. Géol. Pol.), vol. II. Warszawa.
- 1951. Trias, jura i kreda Tatr. — Reg. Geol. Polski, t. I, z. 1 (praca zbiorowa). Pol. Tow. Geol. Kraków.
- RABOWSKI F. 1931. Cztery przekroje geologiczne między doliną Kościeliską a doliną Kondratową (Quatre coupes géologiques entre les vallées de Kościeliska et de Kondratowa dans la Tatra). — Spraw. P. I. G. (Bull. Serv. Géol. Pol.), t. VI. Warszawa.
- 1933. Spostrzeżenia geologiczne w grupie Osobitej (Observations géologiques dans le massif Osobita). — Ibidem, t. VII. Warszawa.
- 1939. Notatki i mapy z rejonu Kominów Tyłkowych i okolic (nie publikowane).
- 1954. Badania w grupie Kominów Tyłkowych, wykonane w r. 1938 (Recherches géologiques de la région de Kominy Tyłkowe dans la Tatra exécutées en 1938). — Biul. I. G. (Bull. Inst. Géol. Pol.) 86. Warszawa.
- 1955. Mapa geologiczna serii wierchowej Tatr Polskich (Carte géologique de la série haut-tatricque de Tatras Polonais). Wyd. Geologiczne. Warszawa.
- TURNAU-MORAWSKA M. 1953. Kajper tatrzański, jego petrografia i sedimentologia (Tatra Keuper, its petrography and sedimentology). — Acta Geol. Pol., vol. III/1. Warszawa.
- UHLIG V. 1897. Die Geologie des Tatragebirges. — Denkschr. Akad. Wiss., 64. Wien.

В. ЯРОШЕВСКИ

## ГЕОЛОГИЯ ГОРНОЙ ГРЯДЫ СВЕРКУЛЕ В ТАТРАХ

(Резюме)

Единицу Сверкуле, выступающую в Татрах на контакте между верхней (верхнетатранской) и роглевой (нижнетатранской) сериями, Рабовски (1954) интерпретировал частично как глыбу, захваченную из



паравтохтонной зоны, а частично как продолжение складки Червоных Верхов. Однако оказалось, что гряда Сверкуле в целом представляет складчатый элемент, деформированный сбросовой тектоникой. Наряду с известными до настоящего времени образованиями лейса и мальмо-неокома, в его составе был констатирован также кейпер, доггер и ургон. Такой стратиграфический состав, свойственный паравтохтонной серии Тыльковых Коминов, не позволяет связывать единицы Сверкуле с известными до настоящего времени верховыми складками Татр (Червоных Верхов и Гевонга). Учитывая сверх того своеобразный тип фации, автор приходит к заключению, что Сверкуле представляют самостоятельную единицу, палеогеографически и тектонически переходную между паравтохтонной серией и сериями складчатых единиц.

---

W. JAROSZEWSKI

#### ON THE GEOLOGY OF THE ŚWIERKULE RANGE IN THE TATRA MOUNTAINS

(Summary)

**ABSTRACT:** The Świerkule Unit occurring within the Tatra Mts. on the line of contact between the high-tatric and sub-tatric series is here shown to be a fold element distorted by disjunctive tectonic movements. Its stratigraphy, similar to that of the parautochthonic series, bars its association with any thus far known high-tatric folds within the Tatra Mts. (Czerwone Wierchy and Giewont). Hence it must be assigned an individual position, constituting a palaeogeographic and tectonic transition from the parautochthonic series to those belonging to the fold units.

To the north of the Kominy Tylkowe massif, within the Tatra Mts., at the contact of the high-tatric and sub-tatric series, stretches the narrow rocky Świerkule Range, made up of rocks belonging to the high-tatric facies. From the parautochthonic Kominy Tylkowe series it is separated by a synclinal band of Albian shales, and thus forms the most westerly high-tatric fold unit, since none of the high-tatric folds is represented farther in this direction, the near-by Bobrowiec area excepted, and since the lower sub-tatric nappe rests directly on the Kominy Tylkowe unit. F. Rabowski (1954) was of the opinion that the Świerkule structure is made up of two different overthrust folds. He regarded the upper one as the western extension of the Czerwone Wierchy fold, while the lower one was regarded by him as a tectonic fragment which had

been taken from the Kominy Tyłkowe area. This view was based on the presence in it of Liassic beds, whereas beds of this age are absent within high-tatric folds. Detailed tectonic analyses and the mapping of the Świerkule Range on a 1:1000 scale have revealed, however, that the Świerkule unit constitutes a uniform and formerly regular fold element, strongly distorted by later deformations.

This is confirmed by the normal position of layers in the upper limb of the fold, which by Rabowski had been regarded as inverted, and by recognition of Keuper beds, the lack of which in certain parts of Kominy Tyłkowe denies the carrying of Świerkule away from that area.

Besides Keuper and Liassic deposits — the latter known previously — as well as Malm-Neocomian beds, traces of the Dogger and the Urgonian also occur here. All these stratigraphic members show certain facial differentiation, in most cases expressed by a more shallow-water, sometimes even a reduced character of sediments, as compared against the Kominy Tyłkowe series. This feature, and still more so the mere occurrence of the Keuper and Lias, unknown from the principal high-tatric folds of the Tatra Mts. (Czerwone Wierchy and Giewont), suggests in the case of the Świerkule Range the recognition of an independent palaeogeographic position, intermediary between that of the Kominy Tyłkowe series and the fold units series. The resulting consequence is that of assigning an intermediary tectonic position to the Świerkule Range. This position, in connection with the structural character of the whole area, further forcibly suggests its recognition as the basal digitation of the Czerwone Wierchy fold, constituting a tectonic and palaeogeographic transition between this fold and the Kominy Tyłkowe unit.

*Laboratory of Dynamic Geology  
of the Warsaw University  
Warszawa, November 1956*

---

Mapa geologiczna jednostki Świerkul

(bez czwartorzędu)

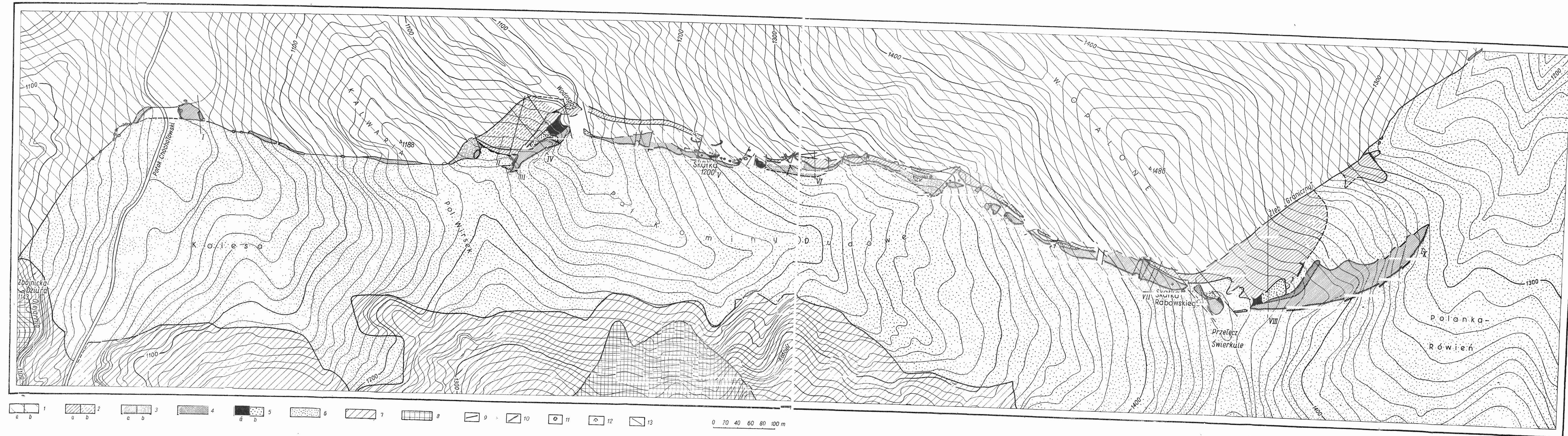
Płaszczowina reglowa dolna: 1 trias środkowy — dolomity i brekcje. Jednostka Świerkul: 2 malmo-neokom i urgon skrzydła grzbietowego — wapień, 3 malmo-neokom skrzydła brzuszno, 4 dogger i lias — wapień spatykowane, krynowidowe i piaskowce oraz piaskowce wapieniste, 5 kajper — piaskowce i łupki pstry. Jednostka Kominów Tylkowych: 6 alb — margle łupkowate, 7 malmo-neokom — wapień, 8 lias — wapień krynowidowe i piaskowce wapieniste, 9 większe uskoki, 10 strome krawędzie skalne, 11 leje krasowe, 12 jaskinie, 13 linie przekrojów tektonicznych. Oznaczenia przy sygnaturach: a skały w wychodniach, b skały w rumoszu lub blokowisku, lecz również in situ. Granica malmo-neokomu i liasu na północnym stoku Kominów Tylkowych wg F. Rabowskiego (1955)

Geologic map of the Świerkule unit

(without Quaternary beds)

Lower sub-tatric nappes: 1 Middle Triassic — dolomites and breccias. Świerkule unit:

2 Malm-Neocomian and Urgonian of the upper limb — limestones, 3 Malm-Neocomian of the lower limb, 4 Dogger and Liassic — spathic crinoidal and arenaceous limestones, also calcareous sandstones, 5 Keuper sandstones and variegated shales. Kominów Tylkowe unit: 6 — Albion — shaly marls, 7 Malm-Neocomian — limestones, 8 Liassic — crinoidal limestones and calcareous sandstones. 9 major faults, 10 steep rock edges, 11 karst holes, 12 caves, 13 tectonic section lines. Legend: a rocks in outcrops, b rocks in talus or in agglomeration of blocks, but also in situ. Boundary of Malm-Neocomian and Liassic on northern slope of Kominów Tylkowe after F. Rabowski (1955)



## OBJAŚNIENIA DO PLANSZ LII-LVII

## DESCRIPTION OF PLATES LII-LVII

## PL. LII

Otoczenie pol. Kominy Dudowe widziane ze szczytu Kalwarii

*Tr* trias reglowy, *Sw* jednostka Świerkul, *K* pasmo kredowe (alb), *KT* lias i malmo-neokom Kominów Tylkowych. Linia przerywaną oznaczono prawdopodobne połączenie pasma albu z kredą Spadów

Neighbourhood of the clearing of Kominy Dudowe seen from Kalwaria Peak

*Tr* sub-tatric Triassic, *Sw* Świerkule unit, *K* Cretaceous belt (Albian), *KT* Liassic and Malm-Neocomian of Kominy Tylkowe. Hypothetic connection of the Albian belt with the Spady Cretaceous shown by broken line

## PL. LIII

Część pasma Świerkul między wodospadem a skałką 1200 m, widziana z okolic pol. Wirsek. Widoczne są strzaskania i uskokowe przerwy w skalistej kuestie Świerkul nad pol. Kominy Dudowe. Rumowisko wapieni i dolomitów w strefie przeładowania Świerkul z serią reglową porośnięte jest przez las.

Part of the Świerkule Chain between the waterfall and Klippen rock 1200 m, as seen from the vicinity of the clearing of Wirsek. Fissures and fault breaks within the rocky Świerkule cuesta above the clearing of Kominy Dudowe. Wooded area of limestone and dolomite talus within the folding zone of the Świerkule unit with that of the sub-tatric series

## PL. LIV

## Fig. 1

Typowa forma skałkowa (skałka 1266 m nad pol. Kominy Dudowe). W dolnej części zdjęcia trawiasty stok zajęty przez łupki albu, z nielicznymi zsypanymi z góry blokami wapieni. U podnóża skałki pas blokowiska, odpowiadający wychodniom malmo-neokomu brzuszno skrzydła Świerkul. Główna ściana skałki zbudowana z wapieni malmo-neokomu skrzydła grzbietowego. Dalej we mgle triasowy stok Opalonyego

Characteristic Klippen rock 1266 m above the clearing of Kominy Dudowe. At bottom of phot. a grassy slope occupied by Albian shales with few downthrown limestone blocks. At the foot of the Klippen rock a zone covered with blocks, equivalent to the Malm-Neocomian outcrops of the lower limb of the Świerkule fold. Major portion of Klippen rock made up of Malm-Neocomian limestones of the upper limb. At the back, Triassic Opalony slope

Fig. 2

Skalna kuesta Świerkul nad Polanką-Rówień. Skalista ściana zbudowana z wapieni malmo-neokomu brzusznej skrzydła Świerkul, podestanych przez łupki albu (lesisty stok poniżej ściany). Daje się zauważyć stopniowa redukcja wysokości ściany ku dołowi, będąca intersekcyjnym następstwem kształtu tektonicznej bryły Świerkul

Rocky cuesta of the Świerkule Chain above the clearing of Rówień. A rocky wall made up of Malm-Neocomian limestones of the lower Świerkule limb resting on Albian shales (wooded slope beneath the wall). Gradual downward reduction in the height of wall, for which the outline of the tectonic Świerkule bloc is intersectionally responsible

## PL. LV

Fig. 1

Typowe spękania ciosowe w wapieniu malmo-neokomu, przecinające się ze szczelinami podkreślającymi uwarstwienie (prawie poziome). Długość młotka 40 cm. Okolice przełęczy Świerkule

Characteristic joint fissures in Malm-Neocomian limestone, intersecting with cracks stressing the almost horizontal bedding. Hammer 40 cm long. Neighbourhood of the Świerkule Pass

Characteristic joint fissures in Malm-Neocomian limestone, intersecting with cracks stressing the almost horizontal bedding. Hammer 40 cm long. Neighbourhood of the Świerkule Pass

Fig. 2

Krzyżowanie się trzech kierunków pionowych i przewieszonych płaszczyzn ciosowych w ścianie krawędzi skalnej na wschód od przełęczy Świerkule

Crossing of three vertical and overhanging joint plane directions within the wall of a rocky ridge to the east of the Świerkule Pass

Crossing of three vertical and overhanging joint plane directions within the wall of a rocky ridge to the east of the Świerkule Pass

## PL. LVI

Gęste płaszczyzny ciosowe w wapieniach malmo-neokomu nad żlebem „Granicznym“

Dense arrangement of joint planes in Malm-Neocomian limestones above the Graniczny gully

## PL. LVII

Tektoniczne wprasowanie dolomitów reglowych (zakreskowane) w wapień Świerkul na wschód od skałki 1200 m. W prawym górnym rogu zdjęcia widoczny charakterystyczny klin dolomitowy, plastycznie wciśnięty między sąsiedni blok dolomitu a blok wapienia. Rozmiary torby 25 × 22 cm

Tectonic compression of sub-tatric dolomites (stippled), into the Świerkule limestones to the east of Klippen rock 1200 m. In the upper right corner a characteristic dolomite wedge, plastically squeezed in between the adjacent dolomite block and a limestone block. Dimensions of bag 25 × 22 cm

Tectonic compression of sub-tatric dolomites (stippled), into the Świerkule limestones to the east of Klippen rock 1200 m. In the upper right corner a characteristic dolomite wedge, plastically squeezed in between the adjacent dolomite block and a limestone block. Dimensions of bag 25 × 22 cm

Wszystkie zdjęcia — fot. W. Jaroszewski

All photographs by the author



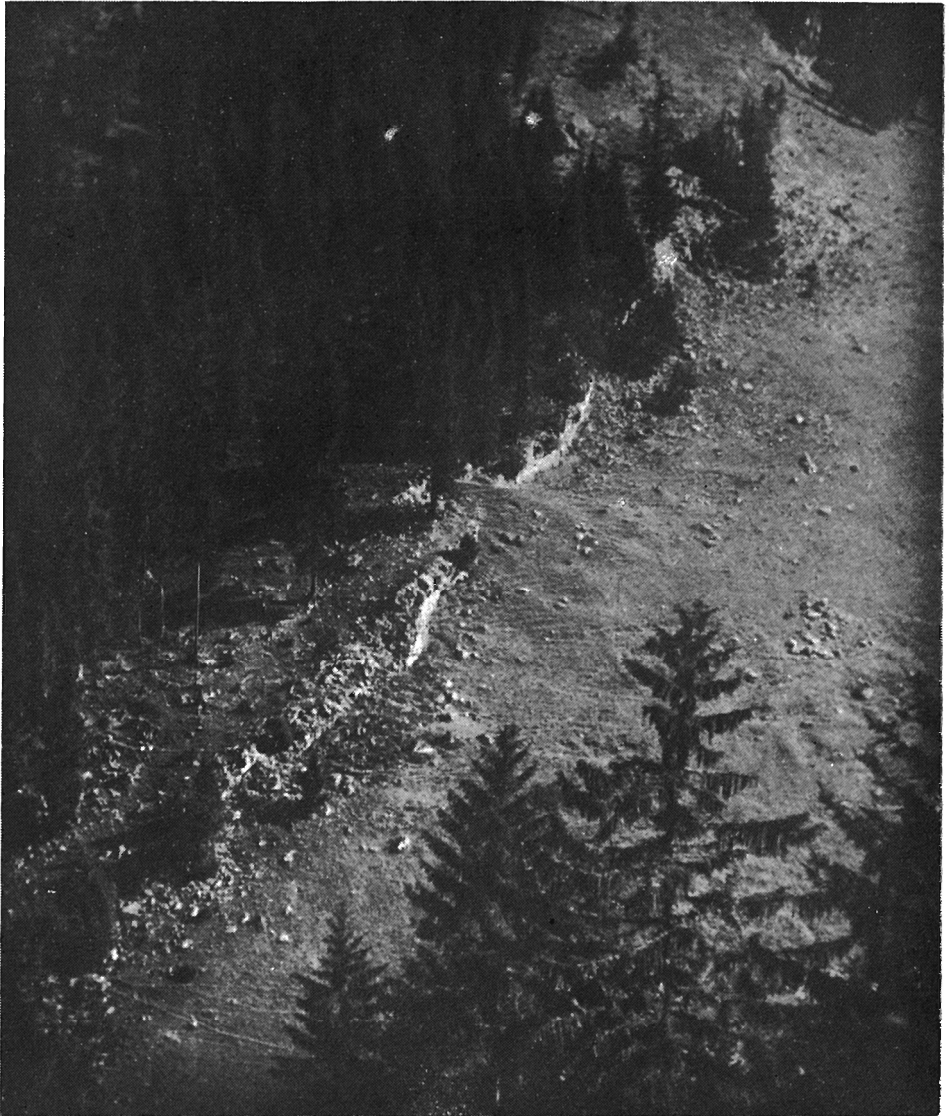




Fig. 1



Fig. 2





Fig. 1

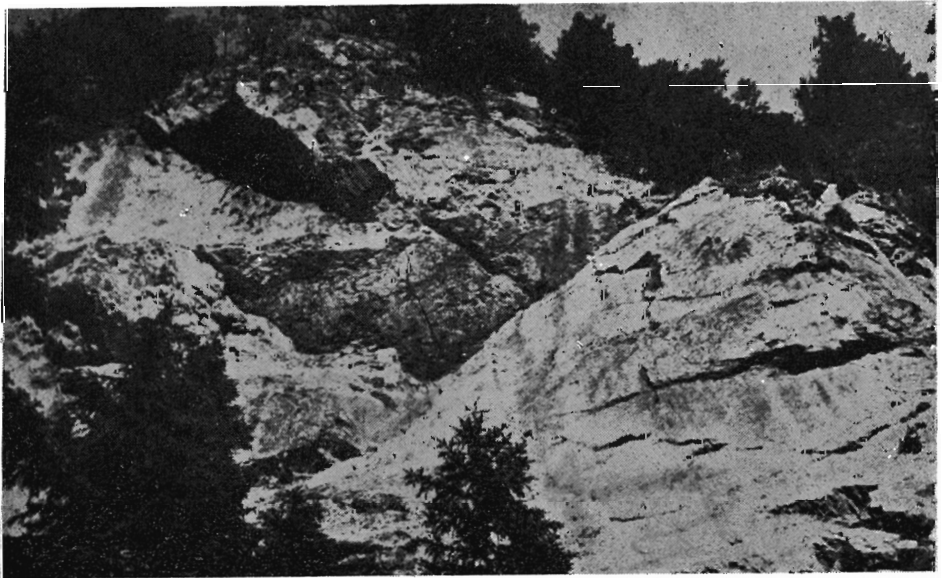


Fig. 2



