

ZBIGNIEW KOTAŃSKI

## O triasie Skałki Haligowieckiej i pozycji paleogeograficznej serii haligowieckiej

**STRESZCZENIE:** Trias Skałki Haligowieckiej w Pieninach wykazuje pewne analogie litologiczne do triasu wierchowego i regłowego Tatr. Na tej podstawie, pomimo braku w nim skamieniałości, można tu wyróżnić piętra anizyk i kampil. Trias ten znajduje się w położeniu odwróconym i wykazuje biegi prostopadłe do biegów młodszych ogniów stratygraficznych Skałki Haligowieckiej. Na niewyrównanej powierzchni i na różnych jego ogniwach leży niezgodnie dolny lias, zaczynający się wapieniami krynoidowymi z okruchami dolomitów triasowych. Przed osadzeniem się dolnego liasu odbyły się ruchy starokimeryjskie, które miały tu bardzo duże nasilenie. Istnienie niezgodności kątovej między utworami triasowymi i liasowymi ułatwiło odkłucie się liasu od sfałdowanego podłoża podczas późniejszych ruchów płaszczowinowych. Seria haligowiecka wykazuje duże analogie z najbardziej północnymi seriami wierchowymi (seria Osobitej i seria bobrowiecka) i wraz z nimi powinna być zaliczona do serii podhalańskiej, mającej cechy wspólne lub pośrednie z seriami wierchowymi z jednej strony a skałkowymi z drugiej.

### WSTĘP

Trias Pienińskiego Pasa Skałkowego znany jest bardzo fragmentarycznie. W łączności z seriami skałkowymi utwory triasowe występują w niewielu tylko odosobnionych punktach, co zostało spowodowane odkłuciem się serii skałkowych od podłoża przeważnie powyżej warstw triasowych. Dolny trias nie był dotychczas znany zupełnie *in situ*, środkowy trias (zapewne lądyn) znany był tylko z Powoża (okolice Marikowej), a górny trias w facji karpackiego kajpru (piaskowce, łupki pstre, dolomity i gipsy) znany jest tylko w dwóch miejscach w dolinie Wagu koło Trenczyna (Andrusov 1931, 1959).

Drugim źródłem wiadomości o wykształceniu triasu w pasie skałkowym są otoczaki, znajduwane w wapieniach krynoidowych doggeru. Są to przeważnie okruchy żółtych dolomitów, zupełnie podobnych do tych jakie się znajduje w wierchowym doggerze tatrzańskim.

D. Andrusov (1931, 1959) wysnuwa wnioski o wykształceniu triasu skałkowego również na podstawie składu otoczek triasowych, znajdujących w zlepieńcach górnokredowych. Podobnie postępuje K. Birkenmajer (1958, 1960), który triasowe otoczaki ze zlepieńców górnokredowych zalicza do tzw. serii egzotykowej. Zgodnie z tą koncepcją, skał-

kowa seria egzotykowa cechowałaby się m.in. obecnością werfenu melafirowego, wapieni anizyjskich z *Oligoporella*, dolomitowego ladynu oraz występowaniem czerwonych łupków kajpru (Andrusov 1959, tabl. 3). Jest bardzo mało prawdopodobne, by jakakolwiek seria skałkowa miała taki profil. Werfen z melafirami oraz wapienie z *Oligoporella* znane są wyłącznie z płaszczowiny choczańskiej. Dolomity znane są z ladynu różnych serii, czerwone łupki kajpru występują w serii krizniańskiej, wierchowej i skałkowej, natomiast brak ich w serii choczańskiej. Najprawdopodobniej duża część egzotyków ze zlepieńców górnokredowych pochodzi z płaszczowiny choczańskiej, która dotarła na Podhale w czasie ruchów subhercyńskich i mogła być erodowana w górnej kredzie (Kotański 1961), a skały uważane przez T. Wiesera (fide Birkenmajer 1958) za spility mogą pochodzić z paleozoiku wglębnego trzonu Podhala (Kotański 1962). Niektóre egzotyki triasowe mogą pochodzić również z serii skałkowych lub przejściowych między skałkowymi i wierchowymi (serie podhalańskie), trudno jest jednak ocenić, które.

W tej sytuacji, wobec szczupłości danych, dużego znaczenia nabiera obecność utworów triasowych w Skałce Haligowieckiej, która ostatnio przez K. Birkenmajera (1959) została zaliczona do serii skałkowych, a przez autora do serii podhalańskich, przejściowych między seriami skałkowymi i wierchowymi (Kotański 1961).

Trias w Skałce Haligowieckiej został odkryty przez L. Horwitza i F. Rabowskiego (1924, 1929) w zachodniej części skałki. Wykazali oni, że skały we wschodniej części skałki uznane uprzednio przez V. Uhliga za trias, należą w rzeczywistości do jury. Zdaniem tych autorów, trias środkowy Skałki Haligowieckiej rozwinięty jest w postaci wapieni mniej lub więcej dolomitycznych i wapieni ciemnych. Prócz tego w formie oderwanych płatów występuje tu również kajper, wykształcony jako wapienie komórkowe.

D. Andrusov (1934), który poczynił pobieżne obserwacje w Skałce Haligowieckiej, był zdania, że wapienie uważane przez Horwitza i Rabowskiego za trias bardziej przypominają malmo-neokom skałek mańskich. Opinię o triasowym wieku skałek w zachodniej części Skałki Haligowieckiej podtrzymywał później L. Horwitz (1937), a ostatnio K. Birkenmajer (1959), który zauważył, iż przypominają one niektóre skały w analogicznych ogniwach jednostek tatrzańskich. Należy zauważyć, że D. Andrusov w swej geologii czechosłowackich Karpat (1959) nie wymienia triasu haligowieckiego ani przy opisie serii wierchowych, ani skałkowych.

#### WYSTĘPOWANIE UTWORÓW TRIASOWYCH W SKAŁCE HALIGOWIECKIEJ

Utwory triasowe zgrupowane są w zachodniej części Skałki Haligowieckiej i występują w Dolinie Pałubowej, pod Sowimi Skałkami, a głównie w Diabłowych Skałkach, gdzie tworzą strome urwiska. Skały

triasowe eksploatowane były również w kamieniołowie nad starym młynem pod Diabłowymi Skałkami i występują także w urwiskach Końskiego Cmentarza i w zboczu nad Polanką nad Potokiem Lipnickim (pl. I). Wychodnie triasu ciągną się w lesie pod Polaną, gdzie zbudowana jest

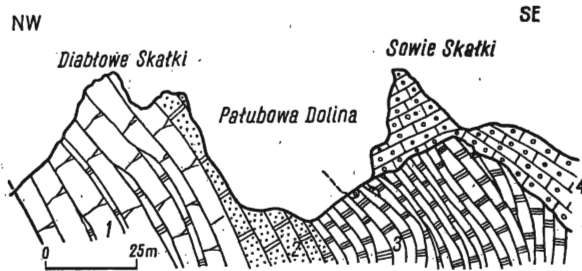


Fig. 1

Syntetyczny profil triasu haligowieckiego w Pałubowej Dolinie

1 wapień i dolomity anizyjskie, 2 wapień i dolomity cukrowate o warstewkowaniu ziarenkowym, należące do dolnego anizyku, 3 dolomity płytowe brudno-żółto wietrzejące z wkładkami łupków dolomitycznych, należące do górnego kam-pilu, 4 wapień krynowidowe dolnego liasu

Synthetic section of the Haligowce Triassic from Pałubowa Dolina valley

1 Anisian limestones and dolomites, 2 limestones and saccharoid dolomites with granular lamination belonging to the Lower Anisian, 3 platy yellow-weathering dolomites with intercalations of dolomitic shales, belonging to the Upper Campilian, 4 crinoidal limestones of the Lower Lias

z nich m.in. Borsukowa Skałka. Dalej ku północy w lesie pod Gromadzką (Polanką z utworów triasowych zbudowane są Jasiove Skałki, a na grzbiecie nad przełomem Dunajca w Pieninach również Czarne i Białe Skałki.

Najpełniejszy profil utworów triasowych można uzyskać, badając urwiska Diabłowych Skałek i zbocza Pałubowej Doliny (fig. 1).

Najbardziej zachodnia część skałek, nad lasem, gdzie sypią się piaskowce i margle kredy środowej, zbudowana jest z nasuniętych na nie utworów środkowego triasu. Są to naprzemianległe wapień i dolomity. Wapień są niebieskawo-szare, zlewne lub bardzo drobnokrystaliczne, silnie spękane i poprzecinane żyłami kalcytu. Dolomity natomiast są jasnoszare drobnokrystaliczne, żółtawo wietrzejące, średnioławicowe (50-60 cm). Wapień i dolomity są tu silnie przełażdowane i pozazębiane ze sobą, a ich miąższość waha się od 0,5 do 4 m. W południowej części Diabłowych Skałek, nad kamieniołomem, nikną już przewarstwienia dobrze ułatwionych żółtawo wietrzejących dolomitów, a wśród wapieni pojawiają się przewarstwienia szarych krystalicznych wapieni dolomitycznych i dolomitów o warstewkowaniu ziarenkowym. Pod nimi leżą ciemne wapień masywne, o miąższości około 15 m, które dochodzą aż do szczeliny z kolebą, powstałej na uskoku. Na wschód od tej szczeliny znajdują się wapień dolomityczne i dolomity cukro-

wate z jasnymi wyrostkami na powierzchni, o miąższości ponad 20 m. Zawierają one również przewarstwienia ciemnych drobnokrystalicznych wapieni pasiastych, a także nieregularne cienkie (30 cm) wkładki zbitych, żółto wietrzejących dolomitów. Biegi w tym kompleksie są dosyć zmienne, a upady wynoszą około 60° SE. Dalej ku wschodowi leży zespół około 10 m złożony ze skrytokrystalicznych ciemnych wapieni z przewarstwieniami zbitych żółtawo wietrzejących dolomitów. Wyżej leży wyraźna 2-metrowa ławica jasnoszarych dolomitów cukrowatych, a nad nimi spoczywają ciemnoszare, drobnokrystaliczne masywne wapienie o miąższości około 8 m. Miąższość całego opisanego dotychczas zespołu wynosi około 50 m.

Najbardziej wschodnie części Diabłowych Skałek są zbudowane z wapieni dolomitycznych o warstewkowaniu ziarenkowym. Utwory te występują również w zachodniej części buli w dnie Pałubowej Doliny. Natomiast wschodnia część buli jest zbudowana przeważnie z grubokrystalicznych szarych dolomitów cukrowatych. Miąższość tych cukrowatych dolomitów i wapieni dochodzi do 25 m.

Dalsze wychodnie skał triasowych znajdują się na wschodnim zboczu Pałubowej Doliny, pod Sowimi Skałkami. Znajdują się tu szare, krystaliczne dolomity brudnoszaro wietrzejące, cienkoławicowe (1,5 — 3 — 4 — 6 — 8 cm), silnie splekane. Wykazują one obecność wyraźnej laminacji, polegającej na naprzemianległości ciemniejszych (drobniejszych) i jaśniejszych (większych) kryształków dolomitu. Wyraźny grzbiecik pod Sowimi Skałkami jest zbudowany z cienkoławicowych, miejscami nawet płytkowych dolomitów zbitych, skrytokrystalicznych. Są one na świeżym przełamie jasnoszare, a na powierzchni są żółto wietrzejące. Trafiają się w nich rzadkie przewarstwienia żółtych łupków dolomitycznych. Z powodu dobrego uławicenia można tu dokładnie zmierzyć bieg i upad warstw, który wynosi 40-60/60-80 SE (por. fig. 1). Wychodnie dobrze uławiconych dolomitów trafiają się jeszcze dalej ku wschodowi na zasypanych piargami zboczach pod Sowimi Skałkami (pl. I).

W starym kamieniołomie pod Diabłowymi Skałkami eksploatowano wapienie i dolomity cukrowate. Brudnoszaro wietrzejące dolomity przechodzą tutaj na zachodnią stronę Pałubowej Doliny i widoczne są w najbardziej szczytowych urwiskach wschodniej części kamieniołomu. Szare cukrowate wapienie dolomityczne widoczne są również poniżej drogi, w zboczu nad Polanką, gdzie znajduje się niewielki łomik. Utwory triasowe ciągną się jeszcze dalej ku zachodowi aż ku zboczu tarasu Potoku Lipnickiego, zwanego Koński Cmentarz. Dolomitów cukrowatych już tutaj nie ma, a widoczne są głównie ciemnoszare wapienie z wyraźnym przewarstwieniem żółto wietrzejących dolomitów. W zachodniej części Końskiego Cmentarza odsłaniają się już środkowokredowe piaskowce fliszowe i margle oraz zlepieńce i piaskowce z nummuliłami, należące do eocenu.

Wapienie i dolomity triasowe tworzą szereg odsłomień również w lesie powyżej Diabłowych Skałek. Największym z nich jest Borsukowa Skałka oraz kilka innych skałek pod Polaną (Trzy Role). W miejscu tym L. Horwitz i F. Rabowski (1930) znaczą występowanie dolomitów komórkowych kajpru. Według obserwacji autora, są tu jedynie brekcje tektoniczne, które wietrzeją komórkowo. Zagadnienie to będzie dokładniej omówione poniżej.

Pojedyncze skałki zbudowane z wapieni i dolomitów triasowych ciągną się od Polany ku północy. Są to Jasiowe Skałki, ciągnące się poniżej Gromadzkiej Polanki aż do grzbietu wznoszącego się nad przełomem Dunajca w Pieninach i ciągnące się od Kutasówek w stronę

Smerdzonki. Dominujące turniczki w tym grzbiecie, to Białe i Czarne Skałki (pl. I i fig. 3). Białe Skałki zbudowane są z wapieni triasowych oraz z wapieni krynoidowych dolnego liasu. Znaczone również i tutaj przez Horwitza i Rabowskiego dolomity komórkowe kajpru, są w istocie brekcjami tektonicznymi. W grzbiecie na wschód od Czarnych Skałek w wapieniach trafiają się przewarstwienia dolomitów żółto wietrzejących.

#### PRZYNALEŻNOŚĆ STRATYGRAFICZNA TRIASU SKAŁKI HALIGOWIECKIEJ

Ani wapień ani dolomity triasowe nie dostarczyły dotychczas fauny, która z całą pewnością pozwoliłaby określić ich wiek. Wszystkie skały w Skałce Haligowieckiej są wybitnie potrząskane i sklezione siecią żył kalcytowych, tak że w praktyce napotyka się na znaczne trudności w wydobywaniu okazu pierwotnej skały. Z tego powodu wszelkie wnioski stratygraficzne muszą się z konieczności opierać na analogiach litologicznych triasu haligowieckiego ze skałami z pobliskim triasem wierchowym, reglowym lub skałkowym. Jakkolwiek można żywić uzasadnione obiekcje co do tej metody ustalania stratygrafii, to jednak należy stwierdzić, że analogie litologiczne w triasie alpejskim są uderzające nawet na obszarach tak bardzo odległych od siebie jak Tatry i Alpy Zachodnie, a w obrębie serii wierchowych zostały one wielokrotnie sprawdzone (Kotański 1959a, b). Pewne ogniwa litologiczne są bardzo charakterystyczne, mają ustaloną pozycję stratygraficzną i pojawiają się w profilu triasowym tylko raz. Analogie te są przy tym ważne nie tylko dla serii wierchowej z Tatr, lecz również dla serii reglowej dolnej (kriżniańskiej — Kotański 1958).

Jeśli oprzemy się na tych analogiach, to rozpozniowanie triasu haligowieckiego nie będzie przedstawiało większych trudności. Najbardziej charakterystycznym ogniwem są dolomity cukrowate z jasnymi wyrostkami i wapień cukrowate o warstewkowaniu ziarenkowym, o łącznej miąższości 25 m. Jest to ogniwo znane zarówno z serii wierchowej jak i reglowej z dolnego anizyku. W obu tych seriach występują wapień (m.in. robaczkowe) z *Dadocrinus*, przewarstwione z płytowymi żółto wietrzejącymi dolomitami. W Haligowcach gruby (50 m) zespół ciemnych zbitych wapieni masywnych z przewarstwieniami dolomitów żółto wietrzejących występuje w Diabłowych Skałkach. W wapieniach tych nie ma wyraźnych członów łożysk liliowców z rodzaju *Dadocrinus*, jednak pewne, drobne kryształki są być może pochodzenia krynoidowego. Badanie płytek cienkich nie pozwoliło na określenie typu mikrofacjalnego tych wapieni, które są drobnokrystaliczne, silnie przekrystalizowane i pocięte siecią żyłek. W pewnych miejscach można się w nich doszukać struktur nieco podobnych do struktur znanych z wapieni robaczkowych. Przynależność tego zespołu do anizyku nie może jednak budzić

większych wątpliwości, gdyż zarówno w serii wierchowej, jak i reglowej, wapienie o większej miąższości występują tylko w anizyku. Nie jest możliwe, by zespół o miąższości przekraczającej 50 m, złożony przeważnie z wapieni, w tej strefie geosynkliny karpackiej powstał w ladynie. Wapienie o tak znacznej miąższości są znane tylko z południowych jednostek płaszczowiny choczańskiej i z serii gemerskiej.

Dolomity i wapienie cukrowate w normalnych profilach występują pod wapieniami anizyjskimi. Ponieważ w Pałubowej Dolinie jest sytuacja odwrótne, należy przyjąć, że trias haligowiecki znajduje się w położeniu odwróconym (fig. 1). Najwyższy zachowany anizyk znajduje się w pobliżu nasunięcia płaszczowiny haligowieckiej (Horwitz & Rabowski 1930) na utwory środkowokredowe jednostki pienińskiej. Ciemne wapienie i żółte dolomity wyższej części anizyku znajdują się też w zachodniej części Diabłowych Skałek, w Borsukowej Skałce, w Jasiowych Skałkach oraz w Czarnych i Białych Skałkach.

Jeżeli omówione dotąd utwory triasowe należą do anizyku, to leżące na nich dolomity na wschodnim zboczu Pałubowej Doliny i pod Sowimi Skałkami znajdują się w odwróconym położeniu i muszą należeć do niższej części triasu. Opierając się znów na analogiach wierchowych i reglowych należy stwierdzić, że dolomity brudnożółto wietrzejące z przewarstwieniami łupków dolomitycznych nie mogą należeć do anizyku, lecz do kampilu. Brak tu jest pewnych typów skalnych właściwych kampilowi tatrzańskiemu, jednak można przyjąć, że utwory leżące poniżej (w odwróconym położeniu) cukrowatego anizyku należą do kampilu. Różnice z triasem tatrzańskim polegają na tym, że tam cukrowaty anizyk zaczyna się przeważnie brekcją podstawową, tutaj natomiast sądzę, że kampil łączy się sedymentacyjnie z anizykiem. Bezpośredni kontakt obu tych ogniw stratygraficznych jest widoczny w kamieniołomie, gdzie dolomity kampilu przechodzą na zachodnie zbocze Połubowej Doliny.

Ogólnie rzecz biorąc, trias haligowiecki leży w położeniu odwróconym. Najmłodsze jego ogniwa znajdują się w zachodniej części odkrywek triasowych, a najstarsze w części wschodniej. Przy takiej stratygrafii i takiej budowie całego kompleksu triasowego było rzeczą bardzo wątpliwą, czy zaznaczony w kilku miejscach na mapie Rabowskiego kajper, znajduje się tam w rzeczywistości. Utwory oznaczone przez niego jako kajperowe wapienie komórkowe miały występować między innymi poniżej fliszowych utworów kredy środkowej Polany. Pod najbardziej wschodnim krańcem najniższej roli Polany Trzy Role, w leszczynowym lasku znajduje się skałka triasowa. Nie ma w niej jednak wapieni komórkowych, lecz brekcje tektoniczne. Spoiwo jej tworzy kalcyt, wykrytalizowany w wielu miejscach w postaci wyraźnych żył, z pięknymi druzami i szczotkami. W blokach i okruchach brekcji widoczne są szare cukrowate wapienie dolomityczne dolnego anizyku oraz związane z nimi

szare drobnokrystaliczne wapienie dolomityczne, które przy wietrzeniu stają się miękkie i pokrywają się mączką dolomitową. Podczas powstawania brekcji mogło dojść do zupełnego skruszenia skał triasowych. Z tego powodu niektóre okruchy łatwo wietrzeją i tworzą komory. Przy mineralizacji nie wszystkie szczeliny zostały wypełnione kalcytem, lecz zostały jeszcze próżne, do których infiltrowały związki żelaza. W efekcie tych procesów powstała porowata skała, która mogła być wzięta za wapienie komórkowe. Należy zaznaczyć, że wapieni ani dolomitów komórkowych w kajprze tatrzańskim w ogóle nie ma. Zamieszczone na mapie S. Solkołowskiego w skali 1:10000 (arkusz Hruby Regiel) wapienie komórkowe kajpru, w żlebie na północ od Przysłopu Miętusiego, są bowiem w rzeczywistości brekcjami zboczowymi.

Brekcje tektoniczne o podobnej genezie znajdują się również w Jasiowych Skałkach i w Czarnych Skałkach. Tak więc należy stwierdzić, że trias Skałki Haligowieckiej należy wyłącznie do anizyku (zapewne dolnego) i kampilu. Brak tu jest natomiast zupełnie lądynu i górnego triasu.

#### STOSUNEK LIASU DO TRIASU W SKAŁCE HALIGOWIECKIEJ

Biegi warstw triasowych wahają się w granicach od  $40^{\circ}$  do  $60^{\circ}$ , a zatem są prawie prostopadłe lub ukośne do przebiegu Skałki Haligowieckiej oraz do biegów warstw jurajskich, które mają na ogół kierunku NNW-SSE. Jak wynika z dotychczasowych badań L. Horwitza i F. Rabowskiego (1924, 1930), Skałka Haligowiecka przedstawia łuskę, wynurzającą się od południa i od wschodu spod utworów kredy środkowej i górnej, a leżącą na nich od zachodu i północy. Łuska ta jest pofałdowana i składa się z dwóch antyklin, z których południowa jest większa i lekko przechylona ku NNE.

Anizyk Diabłowych Skałek i Borsukowej Skałki wynurza się w jądrze południowej antykliny. Anizyk Jasiowych Skałek oraz Białych i Czarnych Skałek należy uznać za strzępy wciśnięte w utwory środkowo- i górnokredowe, zgodnie z poglądami Horwitza i Rabowskiego.

Stosunek liasu do triasu można najlepiej prześledzić pod Sowimi Skałkami. Kampil leży tu pod wapieniami krynoidowymi dolnego liasu, które należą tutaj do południowego skrzydła południowej antykliny.

Na profilu (fig. 1) widoczne jest, że wapienie krynoidowe dolnego liasu leżą zupełnie niezgodnie na dolomitach kampilu. Upady warstw liasowych zmieniają się od lekko północnych w części północnej, do stromych południowych w części południowej. Natomiast warstwy kampilu znajdują się na północy w położeniu odwróconym, a ku południowi poprzez upady pionowe przechodzą w położenie normalne, przy bardzo stromych upadach północnych. Bardzo stromo stojące warstwy dolomitów kampilu dochodzą ostro do wapieni krynoidowych liasu i są przez

nie ścinane. Powierzchnia kampilu nie jest dokładnie wyrównana, lecz wykazuje obecność drobnych i większych nierówności.

Niezgodność liasu w stosunku do triasu może mieć dwie zasadnicze przyczyny. Może to być niezgodność tektoniczna — dwie nasunięte na siebie jednostki, lub odkłute i przesunięte względem siebie dwie części tej samej większej jednostki tektonicznej. Ewentualność taka jest możliwa, aczkolwiek wtedy nasuwa się wiele problemów trudnych do rozwiązania. Kierunek przebiegu jednostki triasowej jest całkiem różny od przebiegu pozostałej części Skałki Haligowieckiej. Można by co prawda przyjąć, że są to dwie zupełnie niezależne łuski, a nawet że trias haligowiecki jest fragmentem triasu wierchowego, wyrwanego z podłoża przez płaszczowinę haligowiecką. Tłumaczenie takie napotkałoby jednak szereg niewytłumaczalnych zastrzeżeń tektonicznych i paleogeograficznych. Były już zresztą poglądy, że poszczególne części Skałki Haligowieckiej należą do trzech różnych jednostek tektonicznych — pienińskiej, wierchowej i regłowej (Horwitz 1937), zostały one jednak rychło zarzucone i nie znalazły później potwierdzenia.

O wiele bardziej prawdopodobne jest przyjęcie, że między liasem a triasem istnieje niezgodność kąтова, spowodowana ruchami przedliasowymi. Przemawia za tym wiele faktów.

Stosunek liasu do kampilu można najlepiej obserwować na wschodnim zboczu Pałubowej Doliny pod Sowimi Skałkami (fig. 2).

Na dolomitach kampilu, dochodzących do podstawy stromej ściany Sowich Skałek, leżą wapienie krynoidowe dolnego liasu. Na samym kontakcie w wapieniach krynoidowych znajdują się drobne (3-4 mm) okruszki żółtych dolomitów triasowych. Świadczy to o tym, że osadzenie się wapieni krynoidowych było poprzedzone erozją podłoża triasowego. Podłoże to nie zostało dokładnie wyrównane, przy zalewie morza liasowego nie doszło jednak do powstania zlepieńca klifowego lub brekcji.

Poniżej stromej ściany Sowich Skałek leżą wielkie bloki wapieni krynoidowych, z których część jest na pewno oberwana z góry. Większość z nich znajduje się jednak na miejscu i stanowi pozostałość dawnej pokrywy liasowej, która sięgała dalej ku zachodowi. Na zboczu Pałubowej Doliny znajduje się jednak fragment wapieni krynoidowych liasu leżących nie na dolomitach kampilu, lecz wśród nich (fig. 2). Jest to zapewne fragment wielkiej żyły klastycznej sedymentu krynoidowego, który wsypał się do szczeliny między ławice dolomitów kampilskich. Kontakty są tutaj na pewno sedymentacyjne i żadnych poślizgów ani zluźnień, częstych w innych odkrywkach, tutaj nie ma.

W górnej części Pałubowej Doliny bezpośrednie kontakty liasu z triasem nie są widoczne, z bezpośredniego sąsiedztwa obu ogniw można przypuszczać, iż dolny lias transgreduje tu na anizyku. Kontakt liasu z anizykiem widoczny jest natomiast w Czarnych Skałkach (fig. 3). Na wapieniach anizyjskich leżą tam wapienie krynoidowe dolnego liasu,



nie zaznaczone na mapce Rabowskiego (Horwitz & Rabowski 1930). W kilku miejscach nastąpiły tu zluźnienia, jednak pod skałką oraz w samej skałce w niewielkiej jaskini przeziornoj widoczny jest sedymentacyjny kontakt liasu z triasem. Wapienie krynowidowe dolnego liasu leżą

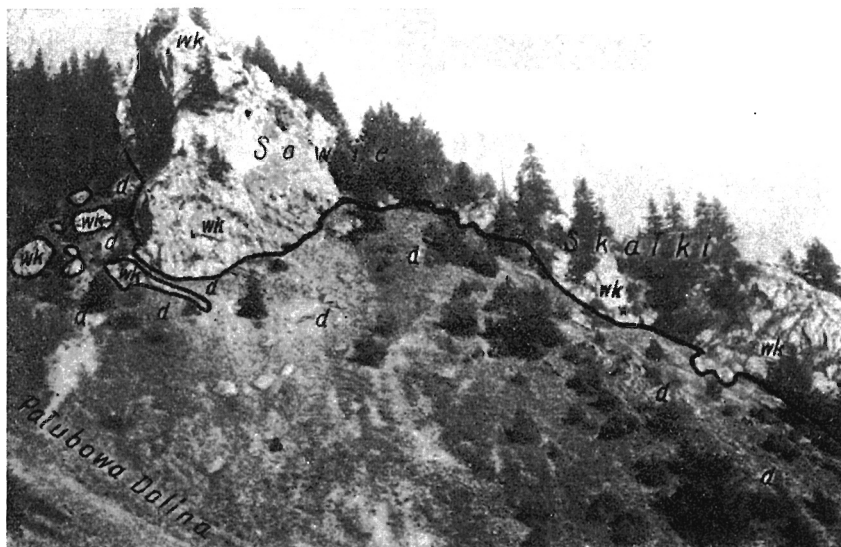


Fig. 2

Sedymentacyjny kontakt liasu z triasem pod Sowimi Skałkami  
w Pałubowej Dolinie

Widoczne są cienkoławicowe dolomity górnego kampu (d), na których leżą niegłownie wapienie krynowidowe dolnego liasu (wk), które wnikają miejscami między ławice dolomitów

Sedimentary contact of the Lias with the Triassic  
below the Sowie Skałki in the Pałubowa Dolina valley

Thin-bedded Upper Campilian dolomites (d) unconformably overlain by Lower Liassic crinoidal limestones (wk) which locally penetrate between the dolomite layers

tu ostrą granicą na ściętej powierzchni wapieni anizyjskich, podobnie jak to się obserwuje w serii wierchowej w miejscach, gdzie wapienie krynowidowe bajosu transgredują na utworach anizyjskich.

Tak więc wszędzie, gdzie to jest możliwe do prześledzenia, na różnych ogniwach triasu leży ta sama warstwa wapieni krynowidowych dolnego liasu. Jeśli miały tu być kontakt tektoniczny, to wówczas powinien być ścięty nie tylko trias, lecz również tym bardziej nasuwający się na niego lias, tak jak to można zaobserwować w Tatrach i to zarówno w serii wierchowej, jak i regłowej.

## Trzy Korony

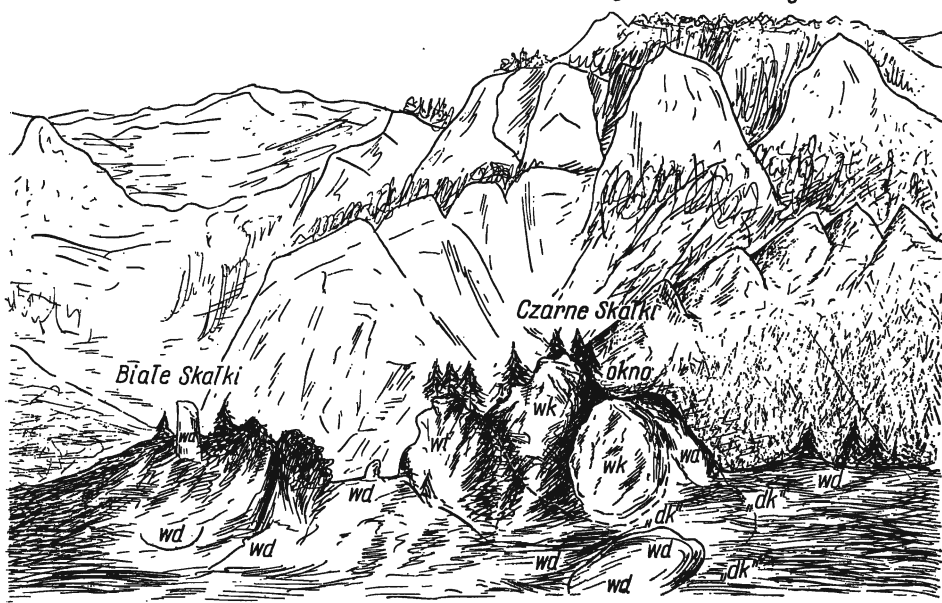


Fig. 3

Czarne i Białe Skałki na tle Trzech Koron  
(widok spod Michałowej Skały)

W Czarnych Skałkach znajduje się kontakt sedimentacyjny liasu i anizyku. *wd* wapienie z przewarstwieniami żółto wietrzejących dolomitów, należące do anizyku, *wk* wapienie krynowidowe dolnego liasu, „*dk*” brekcje tektoniczne, uważane dawniej za dolomity komórkowe kajpru

Czarne and Białe Skałki against the background of Trzy Korony  
(viewed from below Michałowa Skała)

A sedimentary contact of the Lias with the Anisian occurs in Czarne Skałki. *wd* Anisian limestones intercalated by yellow weathering dolomites, *wk* crinoidal limestones of the Lower Lias, „*dk*” tectonic breccias, previously regarded as cellular dolomites of the Keuper

RUCHY STAROKIMERYJSKIE W PIENIŃSKIM PASIE SKAŁKOWYM  
I NA PODHALU

Wielka niezgodność kątowna między triasem a liasem świadczy o tym, że w strefie haligowieckiej miały bardzo duże nasilenie ruchy starokimeryjskie. Trias został wtedy intensywnie sfałdowany, przy czym miejscami doszło nawet do odwróconego położenia warstw. Fałdy miały kierunek WNW-SSE. Dokładny wiek tych ruchów nie może być

ściśle ustalony, brak tu bowiem utworów lądynu, górnego triasu i retyku. Odbyły się one zapewne przed hetangiem, gdyż taki wiek przypisuje się wapieniom krynoidowym leżącym niezgodnie na triasie (Horwitz & Rabowski 1930).

Ruchy starokimeryjskie zaznaczyły się dobitnie w strefie wierchowej Tatr, gdzie powstały miejscami wyraźne choć niewielkie niezgodności kątowe między triasem a jurą, doszło do silnego zróżnicowania facjalnego oraz powstały znaczne luki stratygraficzne (Kotański 1961). Ruchy starokimeryjskie zaznaczyły się również w innych wierchowych (obalowych) seria Karpat Centralnych (np. Małe Karpaty, Mała i Wielka Fatra), gdzie często lias transgreduje na fragmentach zerodowanego triasu lub nawet wprost na krystaliniku.

Z ogólnego obrazu paleogeograficznego przedstawionego przez M. Książkiewicz (1956) można wnosić, że ruchy starokimeryjskie zaznaczyły się bardzo wyraźnie również i w Karpatach Zewnętrznych, gdzie transgresja jurajska zaczęła się dopiero w górnej jurze lub nawet w doggerze. Nie znamy co prawda z tej strefy znajdującego się *in situ* kontaktu triasu z jurą, należy się jednak spodziewać, że jura leży niezgodnie na triasie.

Z faktu, że w Pienińskim Pasie Skałkowym znany jest lagunowy trias górny (pstry kajper z gipsem) można wnosić, że retyk morski w facji szwabskiej, znany z serii pienińskiej przejściowej z doliny Wagu (Andrusov 1959), leży tam niezgodnie na mniej lub więcej sfałdowanym podłożu. Następna faza ruchów starokimeryjskich nastąpiła po retyku, a przed liasem. Ruchy te trwały dość długo, a morze liasowe nie od razu zalało wszystkie nierówności podłoża, gdyż okruchy i otoczaki dolomitów triasowych są częste jeszcze w utworach aalenu i bajosu (Birkenmajer 1958).

Ponieważ przedliasowa faza ruchów starokimeryjskich miała bardzo znaczne nasilenie w strefie haligowieckiej, należy przypuszczać, że również i dalej ku północy lias leży niezgodnie na sfałdowanym triasie. Obecność tej niezgodności ułatwiła odkłucie się jury od triasu podczas późniejszych ruchów płaszczowinowych. Można wyrazić przypuszczenie, że głębokość poziomu odkłucia i jego położenie było głównie uwarunkowane istnieniem starokimeryjskiej niezgodności kątovej.

#### POZYCJA PALEOGEOGRAFICZNA SERII HALIGOWIECKIEJ

Seria haligowiecka była na ogół zawsze zaliczana do serii wierchowej (Horwitz & Rabowski 1924, 1930; Andrusov 1948, 1959; Passendorfer 1951; Birkenmajer 1953). Dopiero ostatnio K. Birkenmajer (1958, 1959) uznał serię haligowiecką za jedną z serii skałkowych. Zwrócił on słusznie uwagę, iż obecność triasu i liasu w Skałce Haligowieckiej wcale

nie świadczy o przynależności tej skałki do serii wierchowej, gdyż ogniwa te w płaszczowinach skałkowych przeważnie pozostały poniżej płaszczyzny odkłucia. Natomiast wyższe ogniwa stratygraficzne wykazują istotnie więcej analogii z seriami skałkowymi, niż wierchowymi, a K. Birkenmajer wyróżnił tu wiele ogniw stratygraficznych, mających swe ścisłe odpowiedniki w seriach skałkowych (m.in. wapień rogowcowy, wapienie pseudobulaste i radiolaryty). Pod względem tektonicznym płaszczowina (fuszka) haligowiecka leży na serii (płaszczowinie) pienińskiej i stanowi nieodłączną część Pienińskiego Pasa Skałkowego.

Uznając argumenty K. Birkenmajera, należy raz jeszcze zwrócić uwagę na analogię z seriami wierchowymi.

Anizytek haligowiecki jest zupełnie podobny do anizytku wierchowego (i reglowego). Zarówno skład litologiczny jak i następstwo poszczególnych ogniw litologicznych w profilu stratygraficznym jest zupełnie takie samo. Kampil haligowiecki jest dość podobny do kampilu tatrzańskiego, jednak nie ma tu pewnych charakterystycznych ogniw litologicznych, a ponadto łączy się on sedymentacyjnie z anizykiem.

W obu basenach miały duże nasilenie ruchy starokimeryjskie, a w wyniku erozji przedliasowej został tu zerodowany górny trias (zapewne w facji lagunowej) i lodyn.

Lias haligowiecki wykazuje daleko idące analogie z liasem wierchowym (np. piaskowce typu pisańskiego) choć jest on również podobny do liasu manińskiego. Analogie te są szczególnie wyraźne w wyższym liasie i w doggerze (wapienie krynoidowo-rogowcowe).

K. Birkenmajer (1959) znalazł w zachodniej części Skałki Haligowieckiej skały podobne do urgonu manińskiego. Te organodetrytyczne, rogowcowe wapienie wykazują jednak również wybitne analogie z urgonem serii bobrowieckiej i Osobitej. Również i flisz turoński jest zupełnie podobny pod względem cech sedymentacyjnych (te same zespoły hieroglifów) do fliszu albsko-cenomańskiego serii wierchowej. W profilu K. Birkenmajera (1959) nie jest całkiem jasny stosunek albu do urgonu. Być może, że osadzenie się albu zostało tu poprzedzone, podobnie jak w serii wierchowej, wynurzeniem i erozją.

Pomieważ seria haligowiecka wykazuje daleko idące analogie zarówno z seriami wierchowymi, jak i skałkowymi, należy ją uznać za serię łączącą cechy obu zbiorników sedymentacyjnych. Do takiego wniosku doszedł K. Birkenmajer (op. cit.). Z drugiej znów strony w Tatrach istnieją serie (bobrowiecka i Osobitej), których pewne ogniwa stratygraficzne są zupełnie podobne do analogicznych ogniw w seriach skałkowych (np. tyton krynoidowy z *Pygope* i z amonitami). Opierając się na tych analogiach, zaproponowałem wydzielenie między zbiornikiem wierchowym na południu a skałkowym na północy zbiornika podhalańskiego, którego osady łączyłyby w sobie cechy serii wierchowych i skałkowych (Kotański 1961).

W skład tak pojętej serii podhalańskiej weszłyby seria bobrowiecka i Osobitej, oraz seria haligowiecka.

Najbardziej południowe serie — bobrowiecka i Osobitej mają charakter intrageoantyklinalny (klastyczny lias i dogger, niegruby pelagiczny dolny malm, detrytyczno-krynowidowy tyton i organodetrytyczny rogowcowy urgon). Ruchy młodokimeryjskie zaznaczyły się w tych seriach spłyceniem i spowodowały dopływ materiału klastycznego.

Seria haligowiecka wykazuje w dolnej części profilu charakter intrageoantyklinalny, a w górnej — intrageosynklinalny (radiolaryty i wapienie rogowcowe oraz pelagiczne wapienie kalpionellowe). W neokomie zaznacza się ponownie wpływ ruchów wypiętrzających i tworzą się wapienie organodetrytyczno-rogowcowe.

W tym obrazie paleogeograficznym niejasne położenie zajmuje seria manińska, która mimo pewnych cech skałkowych, posiada jednak wybitnie wierchowy charakter. Powstawała ona w zachodniej części zbiornika wierchowo-podhalańskiego i może nie mieć odpowiedników na Podhalu. Pewne wyobrażenie o ogniwach pośrednich między serią haligowiecką a serią Osobitej może dać bliższe poznanie wyróżnionej przez K. Birkenmajera (1959) serii egzotykowej, która cechuje się m.in. obecnością wapieni urgońskich z orbitolinami. Jaśniejsze światło na te zagadnienia paleogeograficzne rzuca, być może, dopiero wyniki wiercenia w Zakopanem i następnych wierceń na Podhalu, które umożliwią poznanie serii podhalańskiej, stanowiącej okrywę mezozoiczną wglębnego trzonu Podhala.

*Zakład Geologii Dynamicznej  
Uniwersytetu Warszawskiego  
Warszawa, w listopadzie 1962 r.*

#### LITERATURA CYTOWANA

- ANDRUSOV D. 1931. Geologický výzkum vnitřního bradlového pásma v zapadních Karpatech. Č. I, II. Úvod, Stratigrafie: trias a lias (Étude géologique de la zone des Klippes internes des Carpathes occidentales. I, II partie. Introduction, Stratigraphie: Trias et Lias). — Rozpr. Stat. Geol. Úst. ČSR, sv. VI. Praha.
- 1934. O tektonickém postavení Haligovského útesu v Péninach (Sur l'appartenance tectonique de la klippe de Haligovce dans les Piénines). — Věst. Stat. Geol. Úst. ČSR, r. X. Praha.
- 1938. Geologický výzkum vnitřního bradlového pásma v zapadních Karpatech. Č. III. Tektonika (Étude géologique de la zone des Klippes internes des Carpathes occidentales. III. Tectonique). — Rozpr. Stat. Geol. Úst. ČSR, sv. IX. Praha.
- 1959. Geológia československých Karpát. Zv. II. Vyd. Slov. Akad. Vied. Bratislava.

- BIRKENMAJER K. 1953. Tektonika Pienińskiego Pasa Skałkowego. — Reg. Geologia Polski, t. I, Karpaty, z. 2, Tektonika. Pol. Tow. Geol. Kraków.
- 1958. Przewodnik geologiczny po Pienińskim Pasiu Skałkowym. Wyd. Geol. Warszawa.
- 1959. Znaczenie Skałki Haligowieckiej dla geologii Pienińskiego Pasa Skałkowego (Significance of the Haligowce Klippe for the geology of the Pieniny Klippen-Belt, Carpathians). — Roczn. P.T.Geol. (Ann. Soc. Géol. Pol.), t. XXIX, z. 1, Kraków.
- 1960. Geology of the Pieniny Klippen Belt of Poland. — Jb. Geol. Bundesanst., Bd. 103. Wien.
- HORWITZ L. 1937. Sprawozdanie z badań geologicznych, wykonanych w r. 1936, a związanych z rewizją arkuszy Nowy Targ i Szczawnica Atlasu Geologicznego Galicji (C.-R. des recherches géologiques sur les feuilles „Nowy Targ“ et „Szczawnica“, effectuées en 1936). — Pos. Nauk. P.I.G. (C.-R. Séanc. Inst. Géol. Pol.), nr 48. Warszawa
- HORWITZ L. & RABOWSKI F. 1924. Skałka Haligowiecka (Klippe de Haligowce, Piénines). — Pos. Nauk. P.I.G. (C.-R. Séanc. Inst. Géol. Pol.), nr 8. Warszawa.
- 1929. Przewodnik wycieczki Polskiego Towarzystwa Geologicznego w Pieninach, 18-21.V.1929. — Roczn. P.T.Geol. (Ann. Soc. Géol. Pol.), t. VI. Kraków.
- KOTAŃSKI Z. 1958. Stratigraphical and palaeogeographical position of the sub-tatric Triassic in the Bielskie Tatry Mts. — Bull. Acad. Pol. Sci., vol. VIII, no. 8. Warszawa.
- 1959a. Profile stratygraficzne serii wierzchovej Tatr' Polskich (Stratigraphical sections of the high-tatric series in the Polish Tatra Mts.). W: Z badań geologicznych 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.
- 1961. Tektogeneza i rekonstrukcja paleogeografii pasma wierzchowego w Tatrach (Tectogénèse et reconstitution de la paléogéographie de la zone haut-tatrique dans les Tatras). — Ibidem, vol. XI/2-3.
- 1962. On the character of the Carpathian geosyncline and the epimiogeosyncline of Podhale. — Bull. Acad. Pol. Sci., vol. X, no. 4. Warszawa.
- KSIAŻKIEWICZ M. 1956. Jura i kreda Bachowic. The Jurassic and Cretaceous of Bachowice). — Roczn. P.T.Geol. (Ann. Soc. Géol. Pol.), t. XXIV, z. 2-3. Kraków.
- PASSENDORFER E. 1952. Trias Skałek Pienińskich. — Reg. Geologia Polski, t. 1 (Karpaty), z. 1 (Stratygrafia). Kraków.

Z. KOTAŃSKI

**ON THE TRIASSIC OF THE HALIGOWCE KLIPPEN  
AND THE PALAEOGEOGRAPHIC POSITION OF THE HALIGOWCE SERIES**

(Summary)

**ABSTRACT:** The Triassic of the Haligowce Klippen in the Pieniny range displays some lithological analogies with the Triassic of the high-tatric and sub-tatric series in the Tatra Mts. Hence, even in the lack of fossils, the Anisian and Campilian stages may be distinguished. A very distinct angular unconformity occurs here between the Triassic and the Lias. Particularly intense old-Cimmerian movements preceded the deposition of Liassic sediments in the Pieniny Klippen Belt. During later nappe movements the angular unconformity between Triassic and Liassic rocks were an important factor in the shearing of the Lias from the folded substratum. The Haligowce series displays marked analogies with the northernmost high-tatric series (Osobita and Bobrowiecka series), together with which it is referable to the Podhale series. The latter has some features that are either intermediate or in common with traits of both the high-tatric series and the Pieniny Klippen Belt series.

## INTRODUCTION

The knowledge of the Triassic in the Pieniny Klippen Belt is extremely fragmentary. The occurrence of the Triassic jointly with rocks of the Klippen series has been noted from very few isolated places, probably owing to the shearing of the Klippen Belt series from the substratum, in most cases above the Triassic. The Lower Triassic has not so far been recorded in situ, while the Middle Triassic — probably Ladinian — is known only from the Váh valley, similarly as the Upper Triassic which is developed in the Carpathian Keuper facies (sandstones, variegated shales, dolomites and shales — Andrusov 1931, 1959).

Pebbles from the crinoidal Dogger limestones, particularly from Upper Cretaceous conglomerates, are another source of information regarding the facial development of Triassic rocks in the Klippen Belt series. On these data are founded D. Andrusov's (1931, 1959) conclusions concerning the development of the Klippen Belt Triassic, and K. Birkenmajer's (1958, 1960) suggestions on the composition of the so called exotic Klippen series. According to Birkenmajer this series consists of Werfenian melaphyres Anisian *Gyroporella* limestones, Ladinian dolomites and of Carpathian Keuper rocks.

A profile of this kind is, however, hardly probable in any Klippen series whatsoever. The several Triassic exotics are derived from various tectonic units and nappes folded during the Subhercynian phase and eroded in the Upper Cretaceous (Kotański 1961, 1963).

Owing to meagre evidence the presence in the Haligowce Klippen on the Slovakian side of the Pieniny range of Triassic deposits which were discovered and described by L. Horwitz and F. Rabowski (1924, 1929), becomes of paramount importance. In those authors opinion more or less dolomitic limestones of the Middle Triassic, and the Keuper developed as cellular limestones, occur on the west side of the Haligowce Klippen.

#### DISTRIBUTION AND STRATIGRAPHIC POSITION OF TRIASSIC DEPOSITS IN THE HALIGOWCE KLIPPEN

Triassic deposits in the western part of the Haligowce Klippen occur in Dolina Pałubowa valley, below the Sowie Skałki but chiefly in Diabłowe Skały (the Devil's rocks). Triassic outcrops stretch farther up NW, and are also found in the Czarne and Białe Skałki (pl. I).

The most complete profile of the Triassic is shown in fig. 1.

Since no fossils have been obtained either from the Triassic limestones or the Triassic dolomites, all stratigraphic conclusions have to be based on lithological analogies with the high-tatric or sub-tatric Triassic series in the nearby Tatra Mts. Since these analogies are very close, no major difficulties need be encountered in the division of the Haligowce Triassic deposits.

The most characteristic member here consists of saccharoid dolomites with light "tubercules", and saccharoid limestones with granular lamination, of a joint thickness of 25 m. This member is known both from the high-tatric and sub-tatric series of the Lower Anisian. The same age is assignable to a complex of dark limestones, intercalated with yellow-weathering, platy dolomites whose fine exposures occur in Diabłowe Skały. Locally these limestones contain indistinct vermicular structures in which minute crystals of crinoidal stems — probably of the genus *Dadocrinus* — are occasionally seen. Their thickness exceeds 50 m. Within this part of the Carpathian geosyncline Triassic limestones of such thickness do not occur outside of the Anisian, hence, their assignment to this stage is beyond doubt. In normal stratigraphical profiles saccharoid dolomites and limestones occur in the bottom of a thick Anisian limestone complex. Since in the Pałubowa Dolina valley the situation is reversed, it is reasonable to suppose that the Haligowce Triassic here occurs in an inverted position. If the Triassic rocks thus far discussed belong to the Anisian, the dolomites overlying them on the east side of the Pałubowa Dolina valley and below the Sowie Skałki (pl. I) occur in an inverted position and belong to the lower part of the Triassic. Taking into account, however, the high-tatric and sub-tatric analogies (Kotański 1958, 1959a, b, 1961), it might reasonably be sup-



posed that the dirty-yellow-weathering dolomites, intercalated with dolomitic shales, cannot belong to the Anisian but are Campilian in age.

Neither the Ladinian nor the Keuper is present in the Haligowce Klippen, while the cellular dolomites, by Rabowski regarded as the Keuper, may actually be fault breccias which weather after a slightly cellular pattern. These breccias consist of small fragments of Anisian dolomitic limestones cemented by crystalline calcite which often forms beautiful druses and geodes.

#### UNCONFORMITY OF THE LIAS ON THE TRIASSIC IN THE HALIGOWCE KLIPPEN AND OLD-CIMMERIAN MOVEMENTS IN THE PIENINY KLIPPEN BELT AND IN THE PODHALE REGION

The strike of Triassic layers ranges from 40 to 60 degrees, being nearly perpendicular to the trend of the Haligowce Klippen and to the strike of Liassic beds. The latter have on the whole a NNW-SSE trend and they form two anticlines within the Haligowce nappe (scale) that emerges from and is pushed over the Middle Cretaceous strata.

Below the Sowie Skałki (fig. 1) the Lower Liassic crinoidal limestones are observed to overlie the Campilian dolomites with a marked unconformity. The steeply dipping layers of Campilian dolomites contact sharply with the Liassic crinoidal limestones by which they are truncated. The Campilian surface shows ups and downs of various magnitude while the crinoidal limestones locally penetrate deep into the dolomite layers causing the formation there of clastic dykes (fig. 2). The sedimentary contact of the Lias with the Anisian is also observable in the Czarne Skałki (fig. 3).

The important angular unconformity between the Triassic and the Lias indicates the intensity of the old-Cimmerian movements in the Haligowce zone. The Triassic deposits were then strongly folded, locally the beds were even inverted. The folds had a WNW-SSE direction. The exact age of these events cannot be determined owing to the absence of Ladinian, Upper Triassic and Rhaetic deposits. They probably took place after the Ladinian but prior to the Hettangian since this is the age assigned to crinoidal limestones unconformably resting on Triassic deposits (Horwitz & Rabowski 1930).

The old-Cimmerian movements are clearly indicated in the high-tatric area of the Tatra Mts. (Kotanski 1961) and in other massifs of the Inner Carpathians, also in the Outer Carpathians, as is suggested in the palaeogeographic description of that region given by M. Książkiewicz (1956).

The first phase of these movements within the Pieniny Klippen Belt supposedly preceded the Rhaetic — known from the valley of the Váh (Andrusov 1959), while the next phase occurred after the Rhaetic

but prior to the Lias. The angular unconformity between the Triassic and Liassic deposits was a contributing factor in the shearing of the Jurassic from the Triassic during later nappe movements. The plane of this shearing and its position were controlled mainly by the existence of the old-Cimmerian angular unconformity.

#### PALAEOGEOGRAPHIC POSITION OF THE HALIGOWCE SERIES

The Haligowce series has been commonly placed in the high-tatric series (Horwitz & Rabowski 1924, 1930; Andrusov 1948, 1959; Passendorfer 1951; Birkenmajer 1953). It was not until quite recently that Birkenmajer (1958, 1959) recognised it as one of the Pieniny Klippen Belt series. He pointed out to the resemblances with the Klippen series of stratigraphic members higher than the Lias, and distinguished numerous stratigraphic members which have their close correspondents in the Klippen series (among others the chert limestone, the pseudo-nodular limestones and the radiolarites).

On accepting K. Birkenmajer's argumentation some attention must again be given to analogies with the high-tatric series.

In the Haligowce series Anisian and, to a smaller extent, also Campilian deposits, closely resemble the analogous high-tatric members. Old-Cimmerian movements were intense in both these basins while pre-Liassic erosion resulted in the destruction of the Upper Triassic (most likely in the lagoonal facies) and in that of the Ladinian deposits.

The Haligowce series displays very close analogies with the high-tatric Lias (e.g. sandstones of the Pisana type). These analogies are also distinct in the Upper Lias and the Dogger (cherty limestones with crinoids).

In the eastern part of the Haligowce Klippen K. Birkenmajer (1959) found rocks resembling the Manin Urgonian. These organo-detritic chert limestones, however, also display distinct analogies with the high-tatric Urgonian from the Bobrowiecka and Osobita series in the Tatra Mts. In sedimentary characters (analogous assemblages of load- and cast marks) the Turonian Flysch likewise comes very near to the Flysch of the Albian-Cenomanian high-tatric series. In K. Birkenmajer's profile the relation of the Albian to the Urgonian is not quite clear. Similarly as in the high-tatric series the deposition of the Albian here was possibly preceded by emersion and erosion.

Since the Haligowce series shows very close analogies both with the high-tatric and the Klippen series it may be reasonably accepted that the features of both these sedimentary basins are combined there. On evidence of these and other analogies the writer proposes to accept the basin lying north of the high-tatric and south of the Klippen basin. It might be called the Podhale basin and its deposits would be charac-

terised by traits both of the high-tatric and the Pieniny Klippen Belt series. This Podhale series would comprise the Bobrowiecka and Osobita series as well as the Haligowce series and some passage series partly known from Upper Cretaceous exotics in the Klippen Belt series. More light on these palaeogeographic problems may be shed by drilling data obtained from Zakopane and future drillings in the Podhale region which will supply information concerning the Mesozoic cover of the subsurface Podhale massif.

*Laboratory of Dynamic Geology  
of the Warsaw University  
Warszawa, November 1962*

---

## OBJAŚNIENIA DO PLANSZY I

### DESCRIPTION OF PLATE I

#### PL. I

Panorama Skałki Haligowieckiej od południowego zachodu. Wszystkie nazwy topograficzne zostały wprowadzone w oparciu o nazewnictwo używane przez miejscowych górali

Zaznaczone są wszystkie punkty występowania skał triasowych: *d* dolomity górnego kampilu, *wc* wapień dolomityczny i wapień cukrowate dolnego anizyku, *wł* wapień i dolomity anizyjskie; z triasem graniczą utwory liasowe (*l*) i śródkowokredowe (*k*)

Panorama of Skałka Haligowiecka viewed from south-west. All the topographic terms have been introduced on the base of the local names used by the Polish mountaineers (gorals)

All the sites of the occurrence of Triassic rocks have been indicated: *d* Upper Campilian dolomites, *wc* dolomitic limestones and saccharoid limestones of the Lower Anisian, *wł* limestones and Anisian dolomites; the Triassic is bounded by rocks of the Lias and of the Middle Cretaceous (*k*)

*Fotografię wykonał autor*

*Photograph taken by the author*

---

