

LUDWIK WATYCHA

Instytut Geologiczny

FLISZ MAGURSKI POŁUDNIOWEJ CZĘŚCI GORCÓW

WSTĘP, HISTORIA BADAŃ ORAZ PROBLEM
NAZEWNICTWA

OBSZAR TEJ CZĘŚCI fliszu magurskiego, którego budowę geologiczną pragnę przedstawić, rozprze-strzenia się pasem wydłużonym z E na W między doliną Dunajca koło Krościenka (granica wschodnia) a doliną potoku Lepietnica (granica zachodnia). Od północy jest on ograniczony grzbieciem górskim, przebiegającym od Kłodnego (Dunajec) przez Lubań

(1093 m), Kotelnicę (921 m), Czubę (916 m) do Kilkuszowej (Lepietnica), od południa zaś kontaktem tektonicznym z pasmem skałkowym, biegnącym od Krościenka przez Czorsztyn — Frydman do Szaflar.

Obszar ten pod względem morfologicznym jest bardzo zróżnicowany: od form górskich Gorców do szerokich równin kotliny nowotarskiej.

Liczne potoki, rozcinające poprzecznie zespoły skalne podłoża południowych części Gorców, pozwoliły zebrać bez większych trudności prawie pełne

profile geologiczne. Natomiast rejon między Maniowami a Krościenkiem tych odsłoneń ma znacznie mniej, a prawie całkowicie jest zakryty rejon kotliny nowotarskiej. Na tym odcinku nieliczne odsłoneńca pozostawiają pole do interpretacji geologicznej, wspomaganą tu przez analogię stylu tektonicznego, który jest w tym pasie względnie jednorodny i regularny. Do stosowania tej analogii upoważnia również zgodność przebiegu odsłoneń w całości, głównych elementów synklijalnych jednostki Turbacza i północnej linii nasunięcia z linią kontaktu tektonicznego (głównego) fliszu magurskiego z pasem skałkowym. Północna linia nasunięcia przebiega mniej więcej między Niwą – Waksmundem – Wzarem a Krościenkiem i oddziela formy fałdowe „jednostki Turbacza” (18) od form fałdowych „strefy przyskałkowej”, a więc obszar między tą linią a Pienińskim Pasem Skałkowym.

Budowa geologiczna tej części fliszu magurskiego była w całej historii badań geologicznych Pienińskiego Pasa Skałkowego traktowana marginesowo.

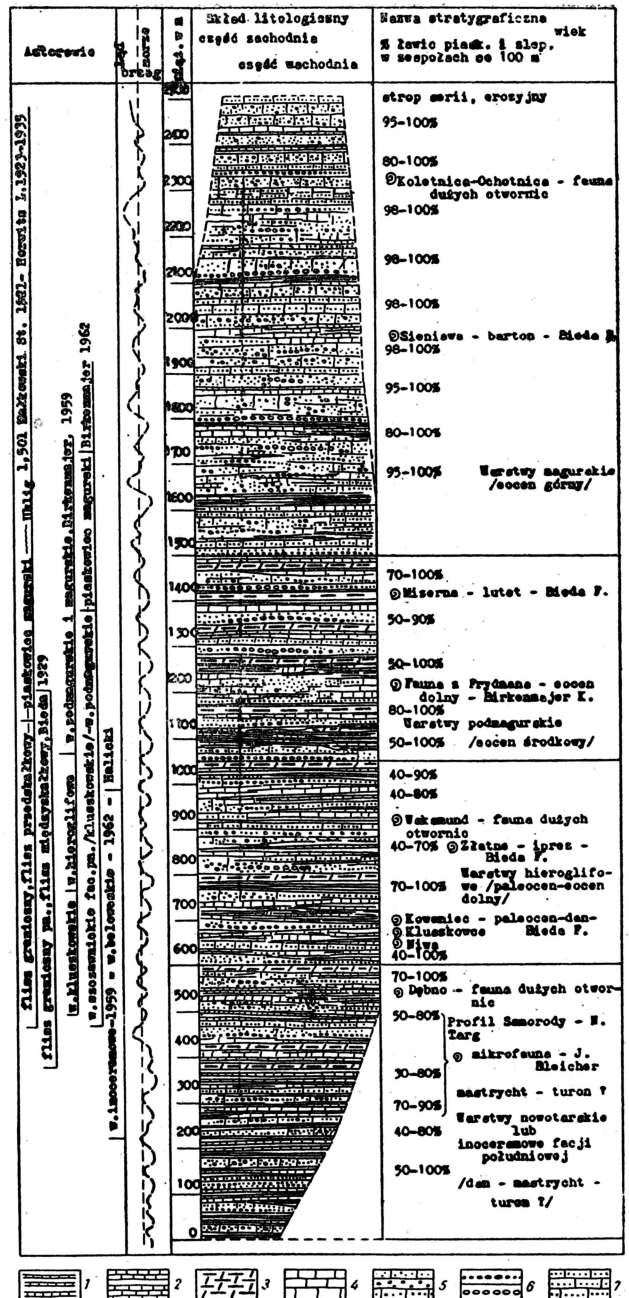
Obecnie po kilkudziesięciu latach badań dokonanych dorywczo na małych wycinkach mamy na omawianym obszarze zamiast jasnego, obraz nie zawsze zgodny ze stanem faktycznym. Konfrontacja dotychczasowych wypowiedzi dostarcza na to wiele dowodów.

Częściowej konfrontacji dokonuję przedstawiając na załączonym do tekstu profilu litologiczno-stratygraficznym poszczególne odcinki serii magurskiej.

We fliszu magurskim omawianego obszaru V. Uhlig (17) wydzieliła flisz graniczny oraz leżący nad nim piaskowiec magurski. Ustanawia kryteria podziału, które jak podkreśla St. Małkowski (15) przysporzyły wiele trudności podczas stosowania ich w terenie. Małkowski przedstawiając w tej pracy budowę geologiczną okolicy Krościenka zaznacza, że piaskowce bryłowe, występujące zdaniem Uhliga w okolicy Czorsztyna wśród kompleksu fliszu granicznego należy zaliczyć do piaskowca magurskiego. Autor ten po szczegółowym opisie kompleksu fliszu granicznego oraz piaskowca magurskiego podaje, że granica między tymi zespołami jest tektoniczna, chociaż nie jest pod tym względem wyraźna. Wskazuje, że koło Kłodnego jak również w Ochotnicy w obrębie piaskowca magurskiego występuje facja fliszu granicznego, który tu znalazł się jako „rezultat nasunięć lub lokalnych fałdowań” (ibidem str. 23).

Ten pogląd rozszerzył L. Horwitz, który w wynikach badań geologicznych związanych z rewizją arkuszy Nowy Targ i Szczawnica omawia m. in. stosunek tektoniczny płaszczyny magurskiej do Pienin i innych jednostek karpackich (10, 11, 12, 13). Horwitz nazywa flisz graniczny „fliszem przedskałkowym” określając jego wiek jako paleocen-dolny lutet; zaznacza, że wśród kompleksu łupko-piaskowcowego tego fliszu występują lokalnie wkładki piaskowców bryłowych. W opisie fliszu opiera się przede wszystkim na „klasycznym” — jak go nazywa — profilu odsłoniętym w Dunajcu między Krościenkiem a Kłodnem. Obserwacje terenowe zebrane w tym rejonie metodą „hieroglifową” wiąże ze spostrzeżeniami oraz danymi z literatury, zebranymi z różnych części Karpat, podbudowuje je względnie nikłymi (w tym czasie) wynikami faunistycznymi i konstruuje schemat tektoniczny (szereg płaszczwin i dygitaacji), zapewne wzorowany na tektonice alpejskiej, naciągając prawdopodobnie pewne fakty do tego schematu.

Schemat ten jako ogólny obraz nie znajdował potwierdzenia w faktach już w latach 1939 — 1942. Na wspólnych terenowych wycieczkach koło Krościenka, podjętych w celu uzgodnienia zarysowujących się rozbieżności poglądów, przedstawiłem możliwość innego tłumaczenia obserwowanych faktów. Tłumaczenie odwróconych hieroglifów — nie jako strony brzusznej ogromnego, leżącego fałdu, lecz powstałych w wyniku wtórnych zafałdowań jednego ognia normalnego fałdu, następnie rejonu Kłodnego nie jako tektonicznego okna fliszu przedskałkowego, lecz jako wkładki łupkowo-piaskowcowej w warstwach podmagurskich, które są tu ogniwem



Profil litologiczno-stratygraficzny fliszu magurskiego w facji południowej.

1 — piaskowcowo-lupkowe lub łupko-piaskowcowe zespoły (30—60% ławic piaskowcowych), 2 — cienko i średnioławicowe piaskowce, drobno i średnioziarniste, 3 — margle lub łąwce, 4 — gruboławicowe piaskowce, 5 — piaskowce zlepieńcowate, 6 — zlepnieńce, mułowce zlepieńcowate, 7 — piaskowce gruboziarniste, ---- erozyjne braki serii.

Lithologic-stratigraphical profile of the Magura flysch in the southern facies.

1 — sandstone schists or schist-sandstone complexes (30—60% of sandstone banks), 2 — thin- and medium-bedded sandstones, fine and medium-grained, 3 — marls or claystones, 4 — thick-bedded sandstones, 5 — conglomeratic sandstones, 6 — conglomerates and conglomeratic siltstones, 7 — coarse-grained sandstones, ---- erosional gaps in series.

przejściowym między warstwami hieroglifowymi (flisz graniczny, przedskałkowy) a warstwami magurskimi (piaskowiec magurski) zalegającymi normalnie w ogromnej synklinie, której północne skrzydło posiada w Ochotnicy wśród warstw hieroglifowych wkładki typu „fliszu przedskałkowego” — burzy koncepcję Horwitza.

Mimo tych niezgodności można znaleźć w koncepcji Horwitza wiele aktualnych do dziś założeń,

które po niewielkiej modyfikacji znajdują potwierdzenie w faktach. Tak fakty, jak i wnioski takie zostaną podkreślone w toku dalszych rozważań lub w następnych opracowaniach.

F. Bieda (1, 2, 3) oznaczył wiek faun otwornicowych znalezionych w kilku miejscach tego obszaru (Kluskowce, Kowaniec, Niwa) i nazywa flisz przed-skałkowy „fliszem granicznym północnym” (paleocen — dan), a utwory fliszu magurskiego występujące w obrębie Pienińskiego Pasa Skałkowego zgodnie z Horwitzem „fliszem międzyskałkowym” (eocen dolny, iprez-Złatne). Ten ostatni wiąże oni z fliszem granicznym.

Z fliszu granicznego K. Birkenmajer (6) wydzielił w okolicy Czorsztyna „warstwy kluskowskie” (paleocen — eocen dolny), określając nimi jeden z grubszych kompleksów „łupko-piaskowcowych”. Horwita (12), lecz nie najniższy jak to można wywnioskować z załączonego profilu litologiczno-stratygraficznego. Nad warstwami kluskowskimi zdaniem tego autora leżą warstwy hieroglifowe (dolny eocen) miąższości ok. 1000 m. Warstwy te zawierają kompleks piaskowcowo-łupkowo-marglowy nazwany później warstwami frydmańskimi. Warstwy hieroglifowe przechodzą ku górze w warstwy podmagurskie (eocen środkowy) i magurskie (eocen górny-oligocen?) łącznej miąższości ponad 1000 m.

Birkenmajer wydziela również we fliszu międzyskałkowym jeden z jego kompleksów piaskowcowo-zlepieńcowych (najniższy w rejonie Złatnego) nazywając go „warstwami zlatniańskimi” (eocen dolny, iprez). Odpowiadają one jego zdaniem warstwom kluskowskim i ku górze przechodzą w warstwy hieroglifowe z pstrykami łupkami.

W 1962 r. Birkenmajer (5) w rejonie Czorsztyna wydziela w miejsce warstw kluskowskich „warstwy szczawnickie w facji północnej (warstwy kluskowskie)”. Warstwy te, o miąższości 100 m, mają wkładki piaskowców zbliżonych wykształceniem do piaskowca magurskiego i warstw podmagurskich. Przydziela on im na podstawie fauny otwornicowej wiek: górny paleocen-dolny eocen. Ku górze wiążą się one z warstwami podmagurskimi (miąższości 50—100 m, eocen środkowy), które znów z kolei przechodzą bezpośrednio w „piaskowiec magurski” miąższości 1000 m, przypuszczalnie wieku eocen górny-oligocen?, gdyż piaskowiec ten zdaniem autora nie dostarczył fauny (5 str. 203 — 205).

W 1959 r. B. Halicki (8) wydziela w okolicy Nowego Targu warstwy inoceramowe i przydzielając im wiek cenoman-turon, lecz po sprawdzeniu znalezionej (*Spirophyton*) rezygnuje z nazywania ich warstwami inoceramowymi (9); pozostaje przy nazwie pierwotnej, tj. „warstwy belweskie” odstepując od ich wieku kredowego.

Południowym rejonem fliszu magurskiego na obszarze między Chabówką — Mszaną Dolną — Nowym Sączem — Krynica — Szczawnicą a Nowym Targiem zajmowałem się w latach 1937 — 1963. Wyniki pracy szerzej ujęte w sprawozdaniach częściowo zaginęły w czasie wojny, częściowo znajdują się w Archiwum IG (18, 19).

Przed omówieniem budowy geologicznej tego obszaru pragnę poruszyć problem nazewnictwa ogniw stratygraficznych tego rejonu i uzasadnić swoje stanowisko.

W geologii utarło się, że mianowanie pewnego zespołu skalnego nazwą lokalną powinno się wiązać z typowym, charakterystycznym dla niego wykształceniem w danej miejscowości lub miejscu. Będzie to reper nieprzypadkowy, lokalny lecz wzorcowy.

Na pytanie czy nazwy poszczególnych zespołów skalnych obecnie stosowane w opisywanym rejonie odpowiadają tej zasadzie można częściowo odpowiedzieć przeglądając ich zestawienie na profilu litologiczno-stratygraficznym. Właściwą odpowiedź daje dopiero przedstawienie możliwości ich stosowania przez zobrazowanie zmienności litologicznej tego rejonu zarówno w kierunku po rozciągłości warstw (z W na E), jak i w kierunku poprzecznym, tj. z S na N, albo innym słowem przez podanie zasięgu regionalnego poszczególnych facjów.

Jak wynika z badań największe nasilenie zmienności litofacjalnej w tym rejonie występuje z S na

N, mniejsze lub niewielkie po rozciągłości, tj. mniej więcej z W na E. Nazwa lokalna będzie więc miała zasięg pasowy ograniczony do wąskiego (kilka km) raczej krótkiego pasa. Zmienność głównych cech litologicznych i innych takich, jak: uziarnienie, barwa, ilość i wzajemny stosunek ławic piaskowców, łupków, margli itp. w poszczególnych zespołach skalnych, które decydują o przynależności do poziomów litostratygraficznych przedstawia się rozmaicie.

Spśród wydzielonych tu poziomów najbardziej stałe cechy i stosunkowo najmniejszą zmienność wykazują kompleksy łupkowo-piaskowcowe i piaskowcowo-zlepieńcowe części stropowej warstw inoceramowych, należące do najwyższej kredy oraz do warstw magurskich (eocen górny). Bardzo wielką zmienność tych cech wykazują warstwy hieroglifowe i podmagurskie (paleocen górny — eocen środkowy).

Wśród tych zmiennych po rozciągłości i poprzecznych do niej elementów litologicznych warstw hieroglifowych i podmagurskich stwierdziłem, stosując różne kryteria podziału litostratygraficznego, że najbardziej stałym ich elementem na całej rozciągłości tych warstw są łupki, a właściwie kompleksy łupkowo-piaskowcowe (10 — 40% piaskowców). Stanowią one miejscami (jak w rejonie północnym fliszu magurskiego) główny składnik tych poziomów, miejscami zaś (jak w rejonie południowym) wkładki wśród kompleksów piaskowcowo-marglowo-zlepieńcowych.

Kompleks łupkowo-piaskowcowy można wyłowić wszędzie, nawet w przeważającej masie piaskowców. Składają się na niego w warstwach hieroglifowych łupki ilaste, niebieskie, zielonawe, o odcieniach szarych, niekiedy pstre, przedzielone na przemian cienkimi ławicami drobnoziarnistych piaskowców, mających tak w spągu, jak i w stropie rozmaite hieroglify oraz bioglify w różnej ilości.

W warstwach podmagurskich zespoły piaskowcowo-łupkowe (50 — 70% piaskowców) o miąższości mniejszej w porównaniu z warstwami hieroglifowymi, o oliwkowo-zielonym zabarwieniu ilastych łupków a szarym piaskowców bezwapniastych, po zwłóknieniu brunatnych występują przeważnie wśród ławic piaskowcowych lub ich kompleksów, a tylko miejscami są w przewodzie lub prawie wyłącznie. Piaskowce są ubogie w hieroglify.

Wśród kompleksów cienkowarstwowych występują w tym rejonie, idąc z N na S i ku górze wspomnianych poziomów, coraz liczniejsze ławice piaskowców, margli, zlepieńców wzrastające na S do dużych kompleksów zawierających lokalnie rozmaite ilości piaskowców, zlepieńców, margli łączkich oraz ilowców podobnych do łączkich.

Ta lokalna zmienność poszczególnych przewarstwień piaskowcowo-zlepieńcowych warstw hieroglifowych znalazła swój oddźwięk w licznych nazwach lokalnych, np. warstwy ciężkowickie, pasierbieckie, krynickie, szczawnickie, zlatniańskie. Tyle nazw nadano piaskowcom występującym w jednym poziomie między Jordanowem a Krynica, natomiast zespoły łupkowo-piaskowcowe na ogół zgodnie nazywa się hieroglifowymi.

Ze względu na to, że element hieroglifowy jest w pewnym sensie przewodni dla tego rejonu nazwą „warstwy hieroglifowe” objąłem w rejonie Górców i w strefie przyskałkowej te serie skalne, w których występują kompleksy i wkładki łupkowo-piaskowcowe typu hieroglifowego bez względu na lokalną przewagę zespołów piaskowcowo-zlepieńcowych.

Tym sposobem unika się sztucznego rozbicia bryły osadowej fliszu magurskiego, które implikują wtórnie różne nazwy w gruncie rzeczy tych samych osadów.

Obecnie nazwy poziomów skalnych tego rodzaju jak inoceramowe, hieroglifowe, podmagurskie lub magurskie (lecz nie piaskowiec magurski) stały się już pojęciami stratygraficznymi o znaczeniu szerszym niż to było pierwotnie. Nazwy te jako niezwiązane z miejscem mają przewagę nad lokalnymi takimi, jak „belweskie”, „szczawnickie” i inne, które wyrażają lokalne zmienności facjalne o małym zasięgu terenowym.

W omawianej części fliszu magurskiego wydziela się jako najniższe:

- a) warstwy nowotarskie albo warstwy inoceramowe w facji południowej wieku turon? -mastrycht-dan;
- b) warstwy hieroglifowe w facji południowej wieku paleocen-eocen dolny;
- c) warstwy podmagurskie w facji południowej wieku eocen środkowy;
- d) warstwy magurskie w facji południowej,

— górna część eocenu środkowego-eocen górny.
 Facja południowa obejmuje pas fliszu magurskiego budujący „jednostkę Turbacza” oraz strefę przyskałkową (a więc Gorce — Radziejowa część kotliny nowotarskiej). Natomiast jednostki, które otaczają okno tektoniczne Mszany Dolnej i Szczawy od S i N, rozciągające się między Rabką a Jaworzyną Krynicką będą składały się na pas facji przyokiennej ewentualnie środkowej fliszu magurskiego. Jednostki występujące na N od tego pasa aż do czoła płaszczowiny będą tworzyły pas facji północnej. Granica między tymi pasami jest bardzo nierówna i przyjęta tylko dla pewnego porządku.

a) Warstwy nowotarskie albo warstwy inoceramowe w facji południowej — turon — mastrycht — dan.

Wychodnie tych warstw są najlepiej odsłonięte w stromym brzegu Dunajca koło Nowego Targu (Samorody), a śledzić je można w licznych potokach aż do Maniów. Na E od Kluszkowiec zacierają się przez upodobnienie się do fliszu typu hieroglifowego (granicznego), gdzie prawdopodobnie będzie występowała tylko ich część stropowa. W profilu Dunajca mogą już nie występować, gdyż po przejściu zgięcia poprzecznego wypiętrzenia (Marszałek — Trzy Korony) tak bardzo obniża się oś fałdów, że na powierzchni występują tylko warstwy hieroglifowe.

Warstwy nowotarskie, globalnej miąższości ok. 600 m, składają się z zespołów łupkowo-piaskowcowych miąższości wahającej się od kilku do kilkudziesięciu metrów oraz z zespołów piaskowcowo-zlepieńcowych podobnej miąższości rozdzielających je nierówno, a ścieniających z W na E.

Zespoły łupkowo-piaskowcowe składają się z rytmicznie na przemian przekładających się warstw łupków i piaskowców, przy czym ilość ławic piaskowcowych nie przekracza 50%. Łupki są szare, niebieskawe, żółtawe, zielonoszare; wyjątkowo pstre, wapniste, a nawet margliste, rzadko ilaste, miękkie, wykształcone w postaci cienkich (1 — 10 cm) warstwek niekiedy o soczewkowatym układzie. Piaskowce

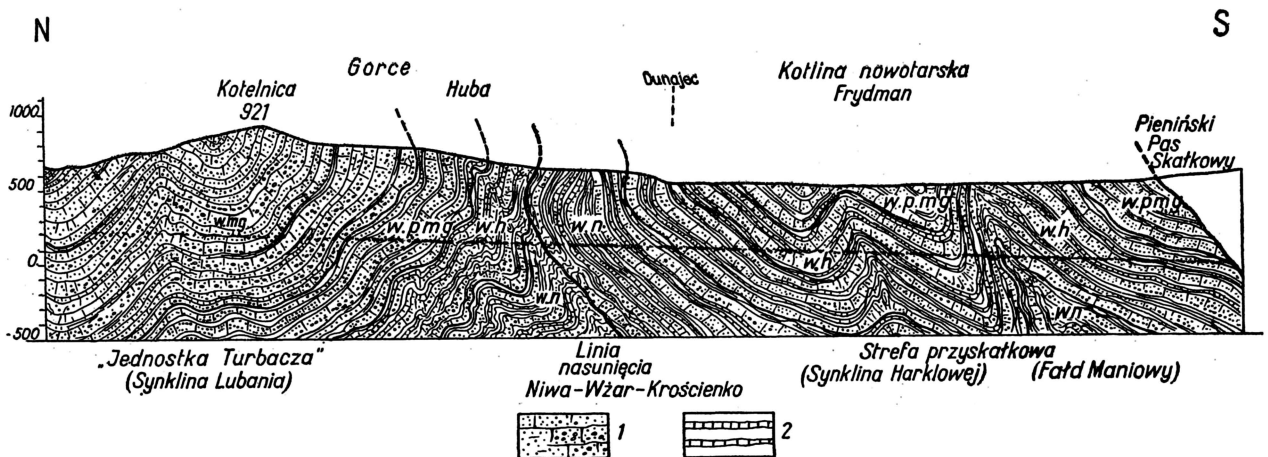
głównie cienkoławicowe (1 — 10 cm), drobnoziarniste, wapniste, szare, zbite, są nierzadko warstwowe drobnołściasto i zaburzone spływami. Ostro zaznaczony spąg ławic pokrywają liczne, rozmaite hieroglify. Na górnej powierzchni widoczne są liczne ślady zerowania, m. in. również krabów, następnie fukoidy oraz soczewkowane przewarstwienia piaszczyste. Płaszczyzny warstwowania wewnątrz ławicy obfitują jeszcze w muskowił oraz zwęglony detrytus roślinny lokalnie skoncentrowany. Grubsze ławice (5 — 15 cm) pojawiają się rzadko w tym zespole. Wśród łupków występują jeszcze twarde, szarozielonawe, bezwapienne lub słabowapniste ilowce w warstwach od 1 — 3 m (podobne do łąckich).

Zespoły piaskowcowo-zlepieńcowe składają się z ławic piaskowców (ilość ławic waha się od 80 — 100%), głównie różnoziarnistych, często zlepieńcowatych lub ze wstęgami zlepieńców. Ławice te grubości najczęściej 15 — 60 cm przekraczają miejscami kilka metrów. Zlepieńce występują najczęściej w spągu ławic, rzadziej w innych miejscach. Wapniste, lokalnie ilaste spoiwo piaskowców wiąże ziarno nie całkowicie. W skład petrograficzny wchodzi głównie kwarc o różnym zabarwieniu, średnio obtoczony, często źle, następnie kwarcyty, czarne lidyty, trochę wapieni, dolomitów, jasnych łupków krystalicznych, pirytu, związków żelaza, muskowił, lokalnie nieco resztek skałeni i jasnych skał krystalicznych. Jasnoszare, niebieskawe wietrzejąc zmieniają barwę na zielonawo-brudno-szarą aż do żółtawej.

W spągowej części tych piaskowców występują hieroglify spływowe, wśród piaskowców spirrophytony i zoophycusy, ślady zerowania i kanaliki przebijające tę skałę, następnie ślady wysychania błota. Wśród materiału skalnego występują jeszcze nieliczne okrychy skorup inoceramów oraz ostrzyg.

W zespole skalnym składającym się z łupków i cienkoławicowych piaskowców (łupkowo-piaskowcowych) występującym w okolicy Nowego Targu, w dużej odkrywcze rozciągającej się poniżej złączenia się Dunajca Czarnego z Białym została znaleziona przez J. Blaicher (7) mikrofauna zawierająca następujące kredowe okazy: *Globotruncana Lapparenti tricarinata* (Quereau), G. cf. *globigerinoides* Brotzen, *Gümbelina globulosa* (Ehrenberg), *Globigerina indef.*

Na tej podstawie autorka bardzo ostrożnie określa wiek tych osadów jako turon — mastrycht, podkreślając zły stan fauny i jej małą ilość. Fauna ta jak to można wywnioskować z profilu litologiczno-stratygaficznego została znaleziona w górnej części tego zespołu, niedaleko od stanowiska z fauną otwornicową (Kowaniec — 3) wieku paleocen — dan. Stanowiska faunistyczne Niwa, Kluszkowce jak rów-



Przekrój geologiczny.

Geological cross section.

1. — zespoły piaskowcowo-zlepieńcowe, 2 — zespoły piaskowcowo-lupkowe, lokalnie z marglami, w. mg. — warstwy magurskie, w.p.m.g. — warstwy podmagurskie, w.h. — warstwy hieroglifowe, w.n. — warstwy nowotarskie (inoceramowe facji południowej).

1 — sandstone-conglomerate complexes, 2 — sandstone-schist complexes with marls, at places, w.m.g. — Magura beds, w.p.m.g. — Sub-Magura beds, w.h. — hieroglyphic beds, w.n. — Nowy Targ beds (inoceramian beds in the southern facies).

niez Dębno (ustna wiadomość uzyskana od prof. F. Biedy) potwierdzają ich wiek. Można więc powiedzieć, że górna część omawianych warstw między punktami Kowaniec — Samorody (Nowy Targ) należy do danu.

Mikrofauna mastrycht — turon (?) występuje w zespole skalnym, w którym takie zjawiska, jak: ślady wysychań błota, duże osuwiska, hieroglify splywowe, ślady żerowania krabów, kropli deszczu i inne wskazują, że znalazła się ona wśród osadów litoralnych, odzwierciedlających fazę wahnięcia się brzegu morskiego w dół. Mogła ona być również przyniesiona wiatrem i osadzona w płaskich rozlewiskach nadbrzeżnych podobnych do lagunowych. Tym trzeba usprawiedliwić zły stan jej zachowania oraz małą jej ilość. Tłumaczenie tego zjawiska tym, że występuje ona na wtórnym złożu nie znajduje uzasadnienia w innych przejawach, które w takich razach powinny się pojawić (np. okruchy odpowiednich skał).

Dlatego uważam, że mastrycht jest dla tego poziomu wiekiem zupełnie uzasadnionym, natomiast turon niewykluczonym, gdyż nieznaną jest spąg tych warstw.

W związku z tym powstaje pytanie, jakie są szanse znalezienia w tym rejonie w obrębie fliszu magurskiego starszych ogniów od turonu? Można od razu powiedzieć, że są one bardzo znikome, gdyż w spągu nasunięcia się jednostki Turbacza na fałdy przyokienne nie zaobserwowałem starszych ogniów niż równorzędne stropowej części warstw inoceramowych. W rejonie okien tektonicznych (Mszana Dolna — Szczawa) w spągu warstw inoceramowych występują strzępy czarnych łupków fukoidowych, lokalnie z rogowcami, które mogą sięgać najwyżej do emszeru, gdyż leżące nad nimi piaskowce inoceramowe z pstryimi łupkami należą prawdopodobnie do turonu. Skąpa mikrofauna znaleziona w tym zespole przez W. Gerocha chociaż nietypowa jest jego zdaniem ogólnie górnokredową (Badania mikrofaunistyczne wykonane dla Uzdr. Pol. w 1957 r. w rejonie Rabki).

Wydaje się, że w miarę postępu z N na S od rejonu sedimentacji śląskiej w stronę brzegu basenu sedimentacyjnego fliszu magurskiego występują coraz młodsze jej ogniwa, co prawdopodobnie jest wyrazem zwięzania się bariery lądowej (kordyliery prapienińskiej czy też pragorców).

Zasygnalizowane przez W. Sikorę (16) znalezisko starszych elementów kredowych tzw. „warstwy ze sztolni” występujące w rejonie Szczawnicy w obrę-

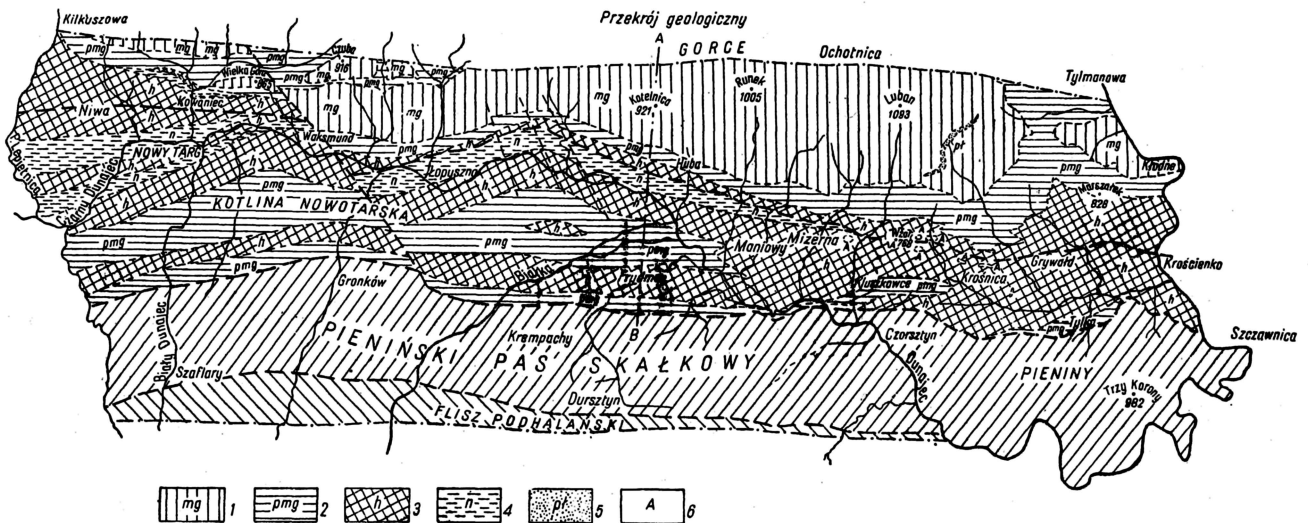
bie skałek lub też w strefie pogranicznej ze skałkami i stwierdzenie ich przynależności do fliszu magurskiego tylko na podstawie podobieństwa trzeba będzie zaliczyć do twierdzeń za wcześniej wygłoszonych. Pomijając to, że występowanie opisanego przez Sikorę (ibidem) typu osadów w cenomanie skałkowym jest znane już dawno (L. Horwitz) w tym terenie występuje możliwość tektonicznego przetasowania poszczególnych zespołów skalnych i stworzenia lokalnego profilu geologicznego, podobnego do warstw ze Sztolni.

b) Warstwy hieroglifowe w facji południowej paleocen-eocen dolny.

Granica między warstwami hieroglifowymi a nowotarskimi jest całkowicie umowna. Składają się one podobnie jak te ostatnie z zespołów piaskowcowo-zlepieńcowych (70 — 100% piaskowców) przedzielonych zespółami piaskowcowo-lupkowymi, w których nad lupkami przeważają piaskowce (50 — 70%). Poziom ten o miąższości dochodzącej do 450 m w zachodnim rejonie zwięza się na wschodzie do ok. 350 m. Warstwy te występują od Kilkuszowej do Krościenka z W na E ciągłym pasem poprzeczanym lokalnie (np. koło Waksmundu) poprzecznymi uskøkami. Pas ten rozdzielony jest wychodniami młodszych ogniów na kilka odnóg.

W opisie tych warstw, ze względu na ich znaczne podobieństwo facjalne do warstw nowotarskich, szczególnie w rejonie zachodnim tego obszaru, streszczę się do wykazania różnic. Lupki na ogół szare, szarozielonawe, w spągu z wkładkami czarnymi stają się w stronę stropu coraz częściej żółtawe i wapnistosc ich szybko zanika tak, iż przeważają ilaste. W piaskowcach cienkoławicowych o spoiwie wapnistym pojawiają się lawice o spoiwie krzemionkowym. Piaskowce w spągowej części mają obfite, różnorodne hieroglify. Niektóre lawice drobnowarstwowane są zaburzone splywami. W części wschodniej (tzn. flisz graniczny, przedskałkowy, warstwy szczawnickie) lupki wykazują coraz liczniejsze przewarstwienia ciemnych, czarnych łupków a ciemnoszare wapniste, zbite piaskowce zawierają w swym składzie liczne ziarna dolomitu i wapienia oraz czarne skupienia związków żelaza. Po zwietrzeniu pokrywają się one charakterystyczną korą brunatnoochrowa.

Od W ku E cienieją lawice i zespoły piaskowcowo-zlepieńcowe na rzecz piaskowcowo-lupkowych, które w okolicy Krościenka już zdecydowanie przeważają.



Szkic geologiczny południowej części fliszu magurskiego.

1 — warstwy magurskie, 2 — warstwy podmagurskie, 3 — warstwy hieroglifowe, 4 — warstwy nowotarskie lub inoceramowe facji południowej, 5 — wkładka piaskowcowo-lupkowa w w. magurskich, 6 — andezyty. - - - granica terenu, - - - granica geologiczna, — linie nasunięcia kontaktów tektonicznych, uskøk, A — B przekrój geologiczny.

Geological sketch of the southern part of the Magura flysch.

1 — Magura beds, 2 — Sub-Magura beds, 3 — hieroglyphic beds, 4 — Nowy Targ or inoceramian beds in the southern facies, 5 — sandstone-schist intercalation in the Magura beds, 6 — andesites, - - - boundary of region, - - - geological boundary, — line of overfolds of tectonic contacts; faults; A — B — geological cross section.

W tym poziomie występują jeszcze z rzadka ławice ciemnoszarych ilowców lub margli podobnych do łąckich (odpowiadających im raczej stratygraficznie niż barwą). Ławice te wznoszą się na miąższości i ilości między Mańowami a Krościenkiem (od 2 do 6 m).

Warstwom tym na podstawie fauny otwornicowej znalezionej na Kowańcu, Niwie, Kluszkowcach, a oznaczonej przez Biedę (3), następuje przez Birkenmajera w pobliżu Mizernej w 1962 r. (5), przydzielono wiek paleocen-eocen dolny. Potwierdzają go również badania mikrofaunistyczne Blaicher (7). Część stropowa tego poziomu odpowiada warstwom zlatniańskim występującym wśród skałek.

c) Warstwy podmagurskie w facji południowej, eocen środkowy.

Warstwy hieroglifowe w części zachodniej omawianego obszaru przechodzą w warstwy podmagurskie bardzo niewyraźnie, natomiast koło Kłodnego granica między nimi jest wyraźna. Jako granicę przyjmuje się pierwszy, gruby (kilkudziesięciometrowej miąższości) kompleks piaskowcowo-zlepieńcowy, który ku górze wiąże się z kompleksem składającym się z różnobarwnych, przeważnie oliwkowożółtawych, pasiasto przewarstwiających się, ilastych łupków oraz z rozdzielających je cienkoławicowych piaskowców, drobnoziarnistych, ciemnoszarych, wietrzejących brunatno.

Zespół ten miejscami zawiera wkładki ilowców typu łąckich lub margli łąckich, miejscami łupki przechodzą w te utwory.

W strefie stropu tego poziomu wkłady zespołu piaskowcowo-łupkowego zmniejszają swą miąższość do kilku metrów, a zespoły piaskowcowo-zlepieńcowe wznoszą się, aż stają się wyjątkowe.

Ogniwo to miąższości maksymalnej ok. 500 m rozciąga się pasem z W na E wzdłuż południowych zboczy Gorców, a w strefie przyskałkowej wypełnia synkinalne części fałdów lub też tworzy stropowe elementy łusek.

Typowe dla tych warstw są zielonoszare piaskowce, najczęściej drobnoziarniste i średnioziarniste, zwarte, rozpadające się kanciasto, o słabo wapnistym niekiedy krzemionkowym spoiwie. Pokrywają się na ścianach spekań nalotami manganowymi. Wietrzeją brunatno. Zlepieńcowatość występuje w nich rzadko, a bardzo często ziarno ułożone jest w warstewkach.

Inną cechą charakterystyczną jest rozpoczynanie się cyklu od zlepieńców, które przechodzą ku górze poprzez piaskowce do piaskowco-łupków z marglami. Cykli tych jest kilka i kształtują się rozmaicie tak wzdłuż rozciągłości warstw, jak i pod względem miąższości. W stropie tych warstw coraz częściej pojawiają się piaskowce zlepieńcowate, szare, kruche (typu magurskich). Ostatnia ławica margli sygnalizuje poblizko granicy nowego poziomu.

Skład mineralny piaskowców i zlepieńców jest urozmaicony, przeważa kwarc (80 – 90%) o zabarwieniu od przejrzystego do czarnego, w pozostałym procencie uczestniczą rogowce, szare wapnienie, piryty, dolomity, związki żelaza, żółtawe margle, czerwony granit, ciemne łupki krystaliczne, czarne lidyty, kwarcyty, piaskowce kwarcytowe i kwarcyty z pirytem. Okruchy tych skał dochodzą niekiedy do dużych wymiarów (2 – 25 cm), szczególnie w ławicach mułowców zlepieńcowatych, dość częstych w rejonie Mańow. W tej okolicy występują również regularne otoczki kwarcowe lub kwarcytowe, posiadające w części przypowierzchniowej grubą otoczkę brunatnoczerwoną, świadczącą o dłuższym przebywaniu ich na łądzie w klimacie tropikalnym.

Na podstawie fauny otwornicowej występującej w stropie tego poziomu (Mizerna), można przydzielić tym warstwom wiek eocen środkowy-lutet (3). Wydaje się, że dolna część tych warstw obejmuje wiekowo jeszcze eocen dolny. Potwierdza to w pewnej mierze fauna znaleziona w okolicy Frydmana w zespole piaskowcowym typu podmagurskiego przez Birkenmajera (6).

W tych warstwach, jak też w pewnej części nadległego im ogniwa magurskiego, wznoszą się złupkowa-

cenie (frakcja ilowo-pyłowa), a zmniejsza się grubość ziarna piaskowców od Kluszkowic w stronę Kłodnego i od Knurowa w stronę Lepietnicy. Podobne zjawisko przebiega generalnie biorąc z S na N.

W rejonie Lubań – Kłodne zaznacza się w warstwach podmagurskich, jak też w warstwach magurskich względne ujednostajnienie sedymentu oraz sposobu jego układania. Wznoszą się wkładki łupkowe i przelawicenia ilaste w obydwu poziomach. Warstwy magurskie są w tym rejonie reprezentowane tylko częścią spagową.

d) Warstwy magurskie w facji południowej, eocen górny

Warstwy te tworzą zespół skalny niemal jednolicie piaskowcowy (95 – 100% piaskowców) dochodzący w okolicy Kotelnicy do 1000 m miąższości. Z nich zbudowany jest główny grzbiet tej części Gorców, która ciągnie się od Wielkiej Góry przez Lubań do Kłodnego. Wypełniają one wielką synklinę Lubania, tworząc klasyczną inwersję morfologiczną.

Warstwy magurskie składają się z różnej grubości przeważnie średnioławicowych i gruboławicowych, piaskowców, wśród których nierzadkie są ławice dochodzące do 10 m grubości. Ławice piaskowcowe oddzielają cienkie (1 – 5 cm) wstęgi, nieciągłe, piaszczysto-pyłaste łupków, żółtawych lub brunatnych od związków żelaza oraz od sieczki roślinnej pomieszanej z muskowitem; miejscami zielonych, ilastych. Ponadto frakcja pyłowo-łłowa (łupki) w tym poziomie koncentruje się w cienkich przewarstwiach piaskowcowo-łupkowych rozdzielających z rzadka piaskowce. W tych przewarstwiach cienkoławicowe, drobnoziarniste, szare piaskowce, wietrzejące zielonkawo, o nikłych śladach hieroglifów prądowych przedzielają zielonkawożółte ilaste łupki.

Poza wymienionymi w tym poziomie niepodzielnie panują zlepieńcowate, różnoziarniste piaskowce o zmiennym układzie ziarna wewnątrz ławicy, często bezładnym, bardzo rzadko ułożonym frakcjonalnie. Piaskowce te zawierają wstęgi zlepieńców, umieszczonych w różnych częściach ławic. Wśród nich miejscami (w rejonie Kluszkowic występują dość często ławice przypominające zlepieńcowate mułowce, zbudowane z ciemnoszarej masy pylastopiaszczystej nieco ilastej, w której bezładnie tkwią otoczki lub krwędziste okruchy różnych skał o średnicy do 15 cm. Na spagowej i stropowej powierzchni ławic prawie nie zauważa się śladu żerowania, peźnania lub przepływu wody.

W składzie ziarnowym tych piaskowców przeważa kwarc, głównie szklisty, na dalszym miejscu brudny, ciemny, mleczny i ceglasty. Znajduje się jeszcze w nim trochę skaleni, dolomitu, wapieni, kwarcytów, rogowców, dalej zielonych łupków krystalicznych, czarnych lidyty, ciemnych związków żelaza, piryty. Lokalnie występują dość obficie okruchy zielonych i szarych łupków rozsypane w piaszczystej masie skały.

Ziarno jest na ogół słabo obtoczone, a często, szczególnie we frakcji zwirowej (zlepieńcowatości), prawie nieobtoczone. Spoiwo piaskowców zlepieńcowatych jest na ogół skąpe, wapniste, miejscami ilaste lub krzemionkowe. Gdzieniedzie jest ono tak skąpe, że piaskowce łatwo się rozsypują. Ilość jego w poszczególnych ławicach oraz w poszczególnych kompleksach po rozciągłości jest zmienna. Rejon między Łopuszną a Ostrowskiem oraz rejon Lubania są odcinkami, w których przeważa spoiwo krzemionkowo-wapienne powodujące, że skała jest bardziej zwarta niż w pozostałych rejonach.

Fauna otwornicowa znaleziona w Sieniawie, tj. w przedłużeniu tych warstw na zachód pozwala określić ich wiek na górny eocen (3), a ściślej – biorąc pod uwagę stanowisko w Mizernej – na górny lutet-barton.

W rejonie Ochotnicy znalazłem stanowisko fauny dużych otwornic, która jeszcze nie została oznaczona, lecz na podstawie z grubsza określonych niektórych okazów można sądzić, że strop tych warstw znajduje się jeszcze w eocenie.

Elementy krystaliczne osadów fliszu magurskiego — jak to zaznaczają badacze tego rejonu począwszy od Małkowskiego (15) — należą do grupy, która nie wiąże się z żadnymi obecnie występującymi w sąsiedztwie starszymi masywami. Horwitz (11) uważa grupę magurską jako najbardziej, zbliżoną pod względem petrograficznym do wspomnianej grupy, z tym że część tego masywu, która dostarczała materiału, została zakryta w czasie ruchu płaszczowinowego.

Na niezależność rejonu sedymentacyjnego fliszu magurskiego od basenów występujących na południe od niego w okresie paleocen-eocen górny wskazuje Bieda (3) w stwierdzeniu, że fauna otwornicowa tego rejonu należy w stosunku do faun znajdujących we fliszu podhalańskim „do odmiennej prowincji zoogeograficznej”. Późniejsze zmiany układu mórz nie mają już znaczenia dla tego rejonu.

W składzie zlepieńców i piaskowców poszczególnych poziomów fliszu magurskiego i podhalańskiego nie notuje się okruchów skał Pienińskiego Pasa Skałkowego. Wyjątkiem mogą być pojedyncze okruchy jasnych wapieni podobne do neokomskich, występujące w okolicy Maniów w warstwach hieroglifowych, następnie wapienie jasnorożowe, zbite, podobne do tytonu serii czorsztyńskiej, występujące w warstwach podmagurskich okolicy Radziejowej jako rzadkie, duże okruchy.

Osobną uwagą należy objąć okruchy wapieni, które występują w okolicy Złatnego.

W konsekwencji porównywania zlepieńców upohławskich i jarmuckich z nowotarskimi, a szczególnie jarmuckich (mastrycht) bogatych w elementy pienińskie, zarysowuje się w kredzie górnej bariera, która oddzielała basen sedymentacyjny magurski od pienińskiego. Bariera ta dostarczała warstwom nowotarskim i młodszym ogniwom skały osadowe reprezentowane przez skały starsze od jurajskich.

Rejon tatrzański (Tatry i Podhale) stanowiący po fazie fałdowania duży blok lądowy był od pienińskiego bloku oddzielony jakąś barierą lądową, która nie pozwoliła tatrzańskim elementom skalnym mieszać się z pienińskimi. Bariera ta istniała co najmniej aż do końca eocenu.

Między paleocenem a oligocenem albo dolnym mioceniem utworzył się w tym rejonie nie tylko potężny ponad 2 km miąższości zespół osadów fliszowych, lecz nastąpił olbrzymi skrót podłoża podfliszowego i podskałkowego wskutek czego odległe od siebie bloki fliszowe magurski i podhalański zbliżyły się do siebie o kilka kilometrów. Skrót ten należy mierzyć dziesiątkami kilometrów. Biorąc bowiem pod uwagę okna osadów typu śląskiego znajdujące w pobliżu pasa skałkowego będzie on równy szerokości rozprostowanego płaszcza osadów magurskich powiększonej o barierę lądową magurską, dzielącą flisz magurski od osadów skałkowych oraz o tę część podłoża podskałkowego, z którego serie skałkowe zostały zdarte, jak też o barierę dzielącą te ostatnie od fliszu podhalańskiego.

Skrót ten powstawał w kilku fazach przygotowujących się już od turonu, a zakończył się w generalnych zarysach z początkiem miocenu.

Bariera lądowa magurska, która powstała w wyniku ruchu wypiętrzającego spowodowanego sfałdowaniem się pasa skałkowego (późne ruchy fazy subhercyńskiej) połączyła się z wielkim elementem lądowym tatrzańskim poprzez pieniński ląd w jeden duży blok lądowy.

Blok ten podzielony był wielkimi, głębokimi liniami nasunięć na części. Barierę magurską oddziela od bloku pienińskiego płaszczyna powstała w czasie ich fałdowania się.

Należy przypuścić, iż blok tatrzański od pienińskiego był również oddzielony podobną linią.

Bloki te od turonu do eocenu wykonują samodzielne ruchy, które przejawiają się w ten sposób, że ich południowe części przeważnie się wypiętrzają, a środkowe i północne zanurzają, z tych zaś środkowe więcej niż północne. Poza tym w ciągu tego czasu wykazują wielką ruchliwość sejsmiczną (o małej ampli-

tudzie przemieszczeń), objawiającą się w zmienności linii brzegowej (schematycznie ilustruje to profil litostratygraficzny).

Taki przebieg ruchliwości tektonicznej omawianego rejonu powstał jako wypadkowa oddziaływania dwu sił na podłożu podfliszowe oraz podskałkowe, jak też wzajemnie na siebie. Pierwsza, działająca radialnie piętrzyła lub obniżała je w całości w pewnych odcinkach czasu, przy czym te okresy chociaż ogólnie dość długie nie były równe. Druga kierunkowa, działająca w poziomie tangencjonalnie, naciskała z N na S. Ta ostatnia w połączeniu z tendencją podsuwania się (względny ruch z N na S przedpola Karpat) stwarzała warunki do tworzenia kierunkowych fałdów oraz odkłuc i płaszczowinowania. Wywarła ona w początkowej fazie na podłożu pewien nacisk, który zmusił poszczególne ruchome bryły podłoża do przemieszczania, odbywającego się później w miarę dalej trwającego nacisku w tym samym porządku. Po zainicjowaniu się z czasem ruchów izostatycznych kierunki przemieszczania nabrały siły i stały się przeważające.

Nakładanie się tych dwu sił oprócz trwałego przemieszczania bryły po wypadkowej siły radialnej i tangencjonalnej, prowadzące do stałego, powolnego skrótu podłoża przejawiało się na powierzchni w postaci tworzenia zagłębień i wzniesień, które w pewnych okresach czasu były wynoszone nad poziom morza w całości (okres lądowy) lub obniżone pod jego poziom (okres morski), ewentualnie tworzyły pośrednie formy, w których zagłębienia były zatopione a wzniesienia zostałyyladem. Ostatni układ w rejonie facji południowej trwał najdłużej.

Bariera magurska od turonu, do eocenu górnego zwała się najpierw zatopiona wskutek jej ogólnego obniżania się, a potem wskutek zwięzania się podłoża fliszowego. Ruch ten szybszy w mastrychcie i eocenie dolnym między tymi okresami był powolny. Wzrasta on i koncentruje się w rejonie południowym w eocenie środkowym i górnym, co przejawia się nagromadzeniem ogromnego zespołu osadów przeważnie litoralnych i płytkowodnych.

Na ruchy przygotowujące w tym czasie końcowe fazy fałdowania się tego rejonu miały niewątpliwie duży wpływ ruchy izostatyczne, powstałe jako wtórny skutek sedymentacji przybrzeżnej.

Pod koniec eocenu w początkach oligocenu powstaje w bloku magurskim, pienińskim, tatrzańskim stan daleko posuniętej chwiejności statycznej spowodowanej napięciami, do jakich dochodzi między ich przypowierzchniowymi elementami odrywającymi się od systematycznie skracanego podłoża. Nie mieszczą się one we własnych ramach, pomimo że są już częściowo sfałdowane i naciskają na siebie. Znikają pod pokrywą odkluty osadów szczątki barier lądowych, a osady pienińskie naciskane przez potężną bryłę skalną fliszu podhalańskiego oraz ewentualnie jego podłoża zostają zgnięte i pchnięte na północ na znajdujący się tam flisz magurski, który w tym czasie częściowo sfałdowany i wypiętrzony tworzy wielką bryłę wykonującą w pewnym sensie ruch wsteczny. Pienińskie serie między tymi bryłami ulegają całkowite zmiżdżeniu, a w strefie przyskałkowej pomieszczeniu z osadami magurskimi. Nie wyklucone, że wkroczyły one najpierw (początek oligocenu) między skałki, a potem dopiero uległy razem sfałdowaniu największemu w obrębie skałek, zanikającemu w strefie przyskałkowej.

Ruch na N przechodzi na bryłę magurską doprowadzając w miocenie dolnym do nasunięcia się jej na osady serii śląskiej, przedtem już wypiętrzone i częściowo erodowane. Ruchy dosuwające w miocenie środkowym są potomnymi tego kierunku.

Flisz magurski, jak przemawiają za tym osady kotliny nowotarskiej i nowosądeckiej, był bardzo silnie denudowany i erodowany. Brak materiału miejscowego w osadach klastycznych grubych może znaleźć wytlumaczenie w procesie wietrzenia laterytowego. Ten wniosek nasunęły ślady zlateryzowanych piaskowców znalezione koło Huby, a pochodzące zapewne z miocenu.

W ostatecznym wyniku procesów sedymentacyjnych i tektonicznych działających w tym rejonie między

turonem a mioceniem powstał zespół osadów fliszowych, sfaldowanych silnie w strefie nazwanej „przyskałkową” a słabiej w „jednostce Turbacza” występującej od niej na N. W strefie przyskałkowej utworzyły się wąskie, przechyłone fałdy, lokalnie łuski, o mocno zaburzonych elementach antyklinalnych, silnie spękane tektonicznie. Nie wyklucza się zaklinowania się wśród nich serii Pienińskiego Pasa Skałkowego.

Jednostka Turbacza, której głównym elementem tektonicznym w jej południowej części jest synklina Lubania, wydaje się jakby podsuwała się pod fałdy strefy przyskałkowej wskutek czego ta ostatnia nasuwa się na nią. Na linii tektonicznej typu nasunięcia (Niwa — Wżar — Krościenko) występują liczne zjawiska, jak: wylewy andezytów, aureola zacierwienia skał (przez CO₂), źródła mineralne, spirytyzowanie i inne, świadczące o jej głębokim zasięgu i wielkim znaczeniu tektonicznym. Można ją nawet wiązać ze strefą skałkową, co poszerzałoby pas skałkowy o strefę przyskałkową.

L I T E R A T U R A

1. Bieda F. — Nummulity trzeciorzędu Pienińskiego Pasa Skałkowego. „Rocznik PTG”, t. 6, Kraków 1929.
2. Bieda F. — Sprawozdanie z badań nad otworami fliszu pienińskiego. Pos. Nauk. PIG, nr 42. Warszawa 1935.
3. Bieda F. — Stratygrafia fliszu na podstawie dużych otworów. „Rocznik PTG” 16. Kraków 1946.
4. Bieda F., Horwitz L. — Próba stratygrafii trzeciorzędu Podhala. Spr. PIG., t. VI, z. 4, Warszawa 1931.
5. Birkenmajer K. — Forma geologiczna andezytów Wżaru. „Acta Geol. Pol.” vol. XII, z. 2. Warszawa 1962.
6. Birkenmajer K. — Przewodnik Geologiczny po pienińskim pasie skałkowym, część I i II. Warszawa 1958.
7. Blaicher J. — Sprawozdanie naukowe za rok 1959. Wyniki badań mikrofaunistycznych serii magurskiej. Arch. IG. Warszawa 1959.
8. Haliński B. — Nowe opracowanie geologiczne Podhala. Biul. IG 149, Warszawa 1959.
9. Haliński B. — Z badań nad fliszem podhalańskim i magurskim na Podhalu. „Acta Geol. Pol.” vol. XI, t. 3. Warszawa 1961.
10. Horwitz L. — Nowy przekrój schematyczny przez pieniński pas skałkowy. Spr. Pol. Inst. Geol., t. VIII, z. 3, Warszawa 1935.
11. Horwitz L. — Próba powiązania wschodnich karpacckich jednostek tektonicznych z zachodnimi. T. VIII, z. 3, Warszawa 1935.
12. Horwitz L. — Spostrzeżenia z okolic Szczawnicy. Sprawozdanie PIG, t. III, z. 1-2, Warszawa 1925.
13. Horwitz L. — Sprawozdanie z badań geologicznych, związanych z rewizją arkuszy Nowy Targ i Szczawnica. Pos. Nauk. PIG, 1931, nr 29.
14. Małkowski St. — O stosunku żył andezytowych do budowy geologicznej okolic Pienin. Spraw. PIG, t. II, z. 1-2, Warszawa 1923.
15. Małkowski St. — Sprawozdanie z badań fliszu magurskiego i fliszu granicznego w okolicy Krościenka nad Dunajcem. Spraw. PIG, t. II, z. 1-2, Warszawa 1923.
16. Sikora W. — Nowe dane o stratygrafii serii magurskiej w okolicy Szczawnicy. „Kwart. Geol.”, 1962, t. 6, z. 4.
17. Uhlig V. — Ergebnisse geologischer Aufnahmen in der westgalizischen Karpaten. Jhb. d. geol. Reichsamst. II Teil. 1890.
18. Watycka L. — Sprawozdanie z badań geologicznych wykonanych na terenie ark. Zakopane, Szczawnica, Nowy Sącz w latach 1941 — 1949. Rękopis. Arch. IG, Warszawa 1949.
19. Watycka L. — Własności geologiczne oraz charakterystyka skał serii magurskiej, serii Pienińskiego Pasa Skałkowego oraz serii fliszu podhalańskiego, wstępujących na obszarze ark. Nowy Targ i Krościenko. Arch. IG Warszawa 1962.

S U M M A R Y

The area under discussion comprises the southern part of Gorze, between Lepietnica and Dunajec rivers, near Krościenko.

The area in study belongs to the southern facies of the Magura flysch. The facies embraces here a belt, in which two tectonic units have been formed, viz: Turbacz unit and "near-klippen zone". The first unit comprises Gorze and the group of Radziejowa, the second one embraces a belt south of the overfold line Niwa — Wżar — Krościenko.

The sediments of the Magura flysch of the southern facies are characteristic of the predominance of sandstones over the schists. This series being of Turonian? — Maestrichtian — Danian age, has been subdivided, from bottom to top, into the Nowy Targ beds or inoceramian beds in the southern facies and into the overlying them hieroglyphic beds of Palaeocene — Lower Eocene age.

The clayey and dusty fraction (schists) increases in this series from west to east, and from south to north, disappearing, however, almost exclusively toward the top part. Within the Sub-Magura beds of middle Eocene age, the sandstone sand conglomerates prevail over the schists, whereas in the Magura beds (upper Eocene) they are main constituent. Within the older beds than the Magura ones, there appear marly interbeddings of Łąck type, or interbeddings of claystones resembling those of Łąck. In sandstones there occur conglomeratic siltstone banks of various thickness with pebbles of various rocks.

The crystalline components of these beds belong to the continental barrier, which was not tied up with the Tatra Mts. The sedimentary formations belong to a group, the rocks of which do not contain the components of the Pieniny Klippen Belt. The great continental complex constituted by the Tatra Mts, Pieniny Klippen Belt and the Magura barrier, was cut, before the Senonian time, by overfold lines into huge blocks. This complex underwent, from Turonian up to Eocene, some movements characteristic of such an appearance that the northern and central parts of the blocks mostly plunged, and the southern parts uplifted. These movements were the resultant of a radial movement, changeable in time and space, and of a constant tangential movement directed toward the north. The sub-flysch and sub-klippen belt basements were divided into blocks, which moved down and up, and twisted under the influence of stress.

Shortening of the basement reaches in the upper Eocene time its critical point. The newly laid down and partly folded cover of sediments does not find room within its previous frames and enters at first upon the remnant of the Magura barrier, presses if forward, and then invades the area of the klippen belt. In the Oligocene, a huge mass of the Podhale flysch rakes up the klippen belt series, earlier scaled off, and folds them together with the Magura flysch series. At that time, this latter displaces on the newly formed Silesian units being destroyed by erosion.

As the results of such a situation, large shortening of both sub-flysch and sub-klippen belt basements followed. In the area south of the overfold Niwa — Wżar — Krościenko, the final folding process led to a formation of numerous folds and overthrust sheets, tectonically strongly disturbed, which may reveal the wedged in klippen belt elements. Within the Turbacz unit, a synclinal element has formed (Lubań syncline), as if slipping under the folds of the near-klippen belt zone. Because of the andesite effusions, CO₂ mineralization and other phenomena, the overfold line is of great tectonical importance there, and the fact that exactly this line makes only the boundary of the Pieniny Klippen Belt may not be excluded.