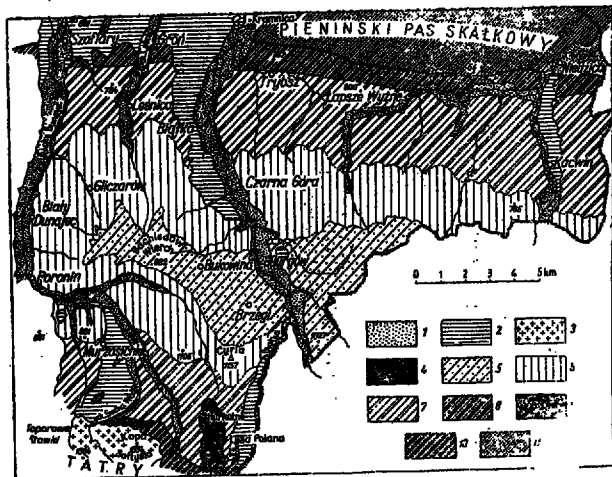


UWAGI O GEOLOGII FLISZU PODHALAŃSKIEGO WE WSCHODNIEJ CZĘŚCI PODHALA

CZĘŚĆ WSCHODNIA obejmuje obszar rozpościerający się na E od doliny Białego Dunajca i od Potoku Chowańcowego, między Szafarami na północy a Toporowymi Stawkami na południu.

Obszar ten od E zamyka nierówny przebieg granicy państwowej; od N kontakt tektoniczny fliszu podhalańskiego z seriami Pienińskiego Pasa Skałkowego; od S zaś postrzępiona linia kontaktu sedymentacyjnego eocenu z seriami reglowymi tatrzańskimi (ryc. 1).



Ryc. 1. Szkic geologiczny wschodniej części Podhala

1 — osady rzeczne holocenijskie (tarasy niskie i średnie),
2 — osady rzeczne plejstocenijskie (tarasy i stożki wysokie),
3 — morena Suchej Wody, 4 — morena Hurkotnego, 5 — seria bupkowo-piaskowcowa z Brzegów, 6 — warstwy chochołowskie, 7 — warstwy zakopiańskie, 8 — warstwy szafarskie, 9 — zlepnie i wapień numulitowe, 10 — kreda, jura, trias reglowy, 11 — kreda, jura pienińskiego pasa skałkowego.

Na tym obszarze liczne potoki tak dobrze odznaczają osady fliszowe, że na ich podstawie można wytworzyć sobie jasny obraz geologicznej budowy fliszu bez uciekania się do robót geologicznych.

Dla zilustrowania niniejszych uwag podaję ciągły, litologiczno-tektoniczny profil zestawiony wzdłuż doliny rzeki Białki od Lysej Polany do skałki Kramnica koło Krempach (ryc. 2). Profil przedstawia głównie odsłonięcia w dolinie Białki uzupełnione w miejscach zakrytych odsłonięciami najbliższego sąsiedztwa; w części północnej — wschodniego, a w części południowej — zachodniego. Profil ten długości 21 km jest podzielony na odcinki 100-metrowe. Ponadto linii poziomej posiada cyfry, które wskazują średni procent zawartości piaskowców. Dla podkreślenia miąższości ławic piaskowców i ich wykształcenia podana została jeszcze grubość po-

szczególnych grubszych lub bardziej charakterystycznych ławic. Rysunek odsłonięć daje obraz ich układu, a zarazem budowy tej części fliszu podhalańskiego. Do profilu tego będą nawiązywać podczas omawiania stratygrafii opracowanego obszaru. Niżej uwagi opierają się w całości na materiale systematycznie przez mnie zbieranym na tym obszarze już od roku 1943.

OSADY FLISZU PODHALAŃSKIEGO tworzą potężną nieckę rozciągającą się podłużnie między Tatrami a Pienińskim Pasem Skałkowym. Prosta ta forma, jak to można obserwować na profilu, na skrzydłach jest wyraźnie podgięta i zaburzona — silniej na północy, a słabiej na południu. W strefie przytatrzańskich osady te są poprzeczane przez uskoki, szczególnie dobrze widoczne w profilu Suchej Wody. Płaska, szeroka centralna część niecki jest słabo w tymże sfalowana i lokalnie poprzeczana niewielkimi uskokami. W profilu przy kontakcie z Pienińskim Pasem Skałkowym strono nachylone warstwy osadów fliszowych, miejscami nawet wstecznie przewalone, przejawiają wyraźne ślady deformacji (jak np. zbiekowanie, wygniecenie) związane ze zgniataniem i przesuwanem tych osadów oraz ich redukcją tektoniczną. Upady warstw są tu zmienne, a dość szybko wyrównują się i łagodnieją w stronę centralnej części niecki, gdzie ich nachylenie waha się od 0 do 10°.

W tej wielkiej skomplikowanej formie synklinalnej odsłaniają się na skrzydle południowym najstarsze ogniwa stratygraficzne, tj. zlepnie i wapień numulitowe, które na seriach reglowych Tatr leżą przekraczająco. Na podstawie fauny numulitowej określono już dawno (1, 2, 5) ich wiek jako środkowoeoceński (lutet), z tym że ich stopowa część należy już, być może, do dolnej części górnego eocenu.

Na tym ogniwie wykształciła się potężnej miąższości seria fliszowych osadów, podzielona na warstwy zakopiańskie, chochołowskie i ostryskie (3). Podział ten opierał się na obserwacji fliszu na obszarze na W od doliny Białego Dunajca i Potoku Chowańcowego. Jak to można zaobserwować w profilu Białki, na opisywanym tu wschodnim odcinku osady fliszowe wykazują dość znaczną różnicę w porównaniu z zachodnią częścią. Utrudnia to wyznaczenie umownych granic między poszczególnymi seriami. Aby tego dokonać, trzeba konsekwentnie śledzić je z W na E; w przeciwnym bowiem razie wystąpią rozbieżności.

Warstwy zakopiańskie w południowej części nie mają paleontologicznej dokumentacji, podobnie zresztą jak i leżące nad nimi warstwy chochołowskie. Przypisuje się im wiek od górnego eocenu po oligocen. Warstwy zakopiańskie w północnej, przy-skałkowej części fliszu posiadają liczne wystąpienia fauny numulitowej, na jej podstawie zostały zaliczone do górnego eocenu (1,2). Warstwy zakopiańskie w tej strefie różnią się dość znacznie pod względem wykształcenia litologicznego od warstw

strefy południowej, szczególnie jeśli chodzi o ogniwa spagowe. Zróznicowanie to jest tak znaczne, że należałoby oddzielić to dolne ogniwo od leżących nad nimi właściwych warstw zakopiańskich, tym bardziej że w schemacie stratygraficznym położenie jego oscyluje na wysokości stropu wapieni numulitowych i spagowej części warstw zakopiańskich w facti prawie całkowicie łupkowej (południowej). Prowizorycznie nazywać je będą warstwami szafiarskimi, gdyż tu zostały one najwcześniej poznane i udokumentowane faunistycznie, a poza tym są one tu dobrze odsłonięte i dostępne. Dalej na E występują one w nieco pełniejszym, choć nie bardziej typowym profilu.

ZLEPIENIE I WAPIENIE NUMULITOWE (LUTET)

Między Toporowymi Stawkami a Łysą Polaną seria ta w porównaniu z innymi częściami Tatr (6) jest rozwinięta słabo, fragmentarycznie i nietypowo. Przeważają w niej wapienie zlepieńcowate, które w samym spagu tylko miejscami (Kopy Soltyście, Sucha Woda) posiadają zlepienie w dole bardzo słabo a wyżej dobrze obtoczone.

Koło Suchoj Wody spod moren wychodzą zlepienie o słabo obtoczonym ziarnie w warstwie około 2 m miąższości, przechodzące ku górze w dobrze obtoczone zlepienie silnie spojone żółtawą substancją wapienną oraz w wapienie zlepieńcowate. Zespół ten o miąższości około 15 m w stronę Wysokiego Regła zanika i znów pojawia się jako warstwa wapieni mocno zlepieńcowatych w spagu, która koło Kopiek Soltyśskich rozrasta się do miąższości około 40 m.

W spagowej części tych wapieni znajduje się grubo zlepienie zbudowane z rozkuszonych wapieni murańskich tak silnie spojonych, że odróżnienie wapieni murańskich tu silnie zbrelkowanych od zlepienia jest bardzo trudne. Podział ten utrudniają jeszcze nogowce, które w obydwu seriach są nie obtoczone i mają nierówny, okruchowy pokrój. Zlepienie i wapienie numulitowe w stronę Potoku Filipczanńskiego szybko się wyklinowują. Zlepienie pojawiają się jeszcze w postaci cienkich wkładek i smug wśród zlepieńcowatych wapieni, które leżą niegrubą warstwą na ciemnych wapieniach lub dolomitach środkowotriasowych. Zachowały się one przeważnie w niewielkich zagłębieniach erozyjnych w wapieniach i dolomitach a miejscami we wnękach typu tektonicznego. Mały relikwyt zlepieńców zaznacza się koło Potoku Filipczanńskiego. W tej okolicy dalej na E poziom ten niemal zupełnie zanika, a do kontaktu z seriami regliowymi dochodzą łupki i piaskowce fliszowe.

Zlepienie i wapienie numulitowe pojawiają się nad Łysą Polaną, gdzie tworzą warstwę około 5 m miąższości. Leżą one tu bezpośrednio na jasnych kwarcytach i na żółtych dolomitach triasowych. Zlepienie składają się tu z okruchów mało obtoczonych jasnych kwarcytów znajdujących się w podłożu oraz ze średnio obtoczonych żółtawych i jasnych dolomitów znajdujących się niedaleko od odkrywk. Ciemne wapienie z nogowcami (murańskie), żółtawe margle oraz radiolaryty, rzadsze od poprzednich ułożone są w nieciągłych smugach, nierówno, często skośnie. Spoiwo żelazisto-wapienne mocno je wiąże na zwartą skałę. Skład zlepienia w stronę Kopiek Soltyśskich szybko się zmienia. Zanikają kwarcyty, przeważają wapienie i dolomity. Pojawiają się również otoczki zlepieńców dolomitowych eocenu na wtórnym złożu. Zlepienie pod Kopkami Soltyśskimi aż do Suchoj Wody składają się prawie w całości z materiału pochodzącego ze zwietrzenia skał lokalnie występujących. Domieszka ziarna pochodzącego z dalszych okolic uwiadamia się tylko koło Suchoj Wody w wyższych poziomach tego ogniw. Pojawiają się też tu otoczki jasnych kwarcytów. Bardzo liczne są również otoczki radiolarytów i nogowców mocno spojone pełnitową substancją wapienną.

Jak z powyższego można wnosić, materiał zlepieńców i wapieni zlepieńcowatych jest prawie całkowicie miejscowy, przyniesiony małymi potoka-

mi (Sucha Woda, Kopki Soltyście). Brak zlepieńców i wapieni wskazuje na brak łub, co jest prawdopodobnie, na wymiatanie prądami przybrzeżnymi lub falowaniem skąpego materiału, którego mogło dostarczyć sąsiednie wybrzeże. Wskazuje to też na to, że w tym rejonie nie było żadnych większych potoków płynących z południa, z Tatr, do morza środkowooceanicznego.

W tym czasie rozwinięte zapewne na lądzie na szeroka skalę procesy krasowe musiały bardzo skomplikować sieć wodną, szczególnie w rejonie wybrzeża. Prawdopodobnie były one główną przyczyną zubożenia w tym rejonie sedimentacji przybrzeżnej, a niewspółmiernie wielkiego jej spotęgowania w rejonie położonym dalej na W.

PIASKOWCE I ŁUPKI MARGLISTE

Wapienie zlepieńcowate nad Łysą Polaną przechodzą ku górze w gruboziarniste i średnioziarniste piaskowce, lokalnie zlepieńcowate, szare, twarde, zbitte, rozpadające się na ostre kostki. Ławica ta kilkumetrowej grubości ku W cienijeje do półmetrowej warstwy występującej wśród łupków. Piaskowce te składają się z okruchów wapieni i dolomitów, z kwarcu ze znaczną domieszką zwęglonej szezki roślinnej.

W okolicy Wysokiego Regła nad piaskowcami pojawia się gruba (4-10 m) ławica żółtawych łupków marglistych, posiadająca przewarstwienia obdłużone w zwęgloną szezki roślinną. Łupki te zanikają w stronę Łysej Polany na rzecz piaskowców i ciemnych łupków.

ŁUPKI CIEMNE WAPNISTE LUB DOLOMITYCZNE, SFERODOLOMITY I PIASKOWCE WARSTW ZAKOPIAŃSKICH (CZĘŚĆ DOLNA WARSTW ZAKOPIAŃSKICH)

Łupki margliste ku górze przechodzą w łupki ciemne, miejscami niemal czarne, łaste, wietrzejące brunatnoszare, dolomityczne, miejscami wapieniste; tworzące potężną serię około 750 m miąższości. Łupki są rozzielone z rzadka grubszymi (30 cm — 1 m) ławicami piaskowcowymi, a częściej cienkimi (5-20 cm). Ławice piaskowcowe nieciągłe (5-20%) w dolnej części profilu Białki stają się coraz liczniejsze ku stropowi i na W w stronę Potoku Chowańcowego, tworząc tam zgrupowania ławic 30-40% a nawet 80%. Piaskowce szare i ciemnoszare są przeważnie drobnoziarniste, zbitte, zwarte, o spoiwie wapienistym i zawierają szczególnie w stropie wielką ilość szezki roślinnej. Ławice piaskowcowe nie są ciągłe, lecz często soczewkowato wykształcone, pojawiając się wśród łupków to znów zanikając. Miąższość niektórych ławic waha się bardzo, inne znów rozszczepiają się na kilka cieńszych lub łączą się w jedną grubą.

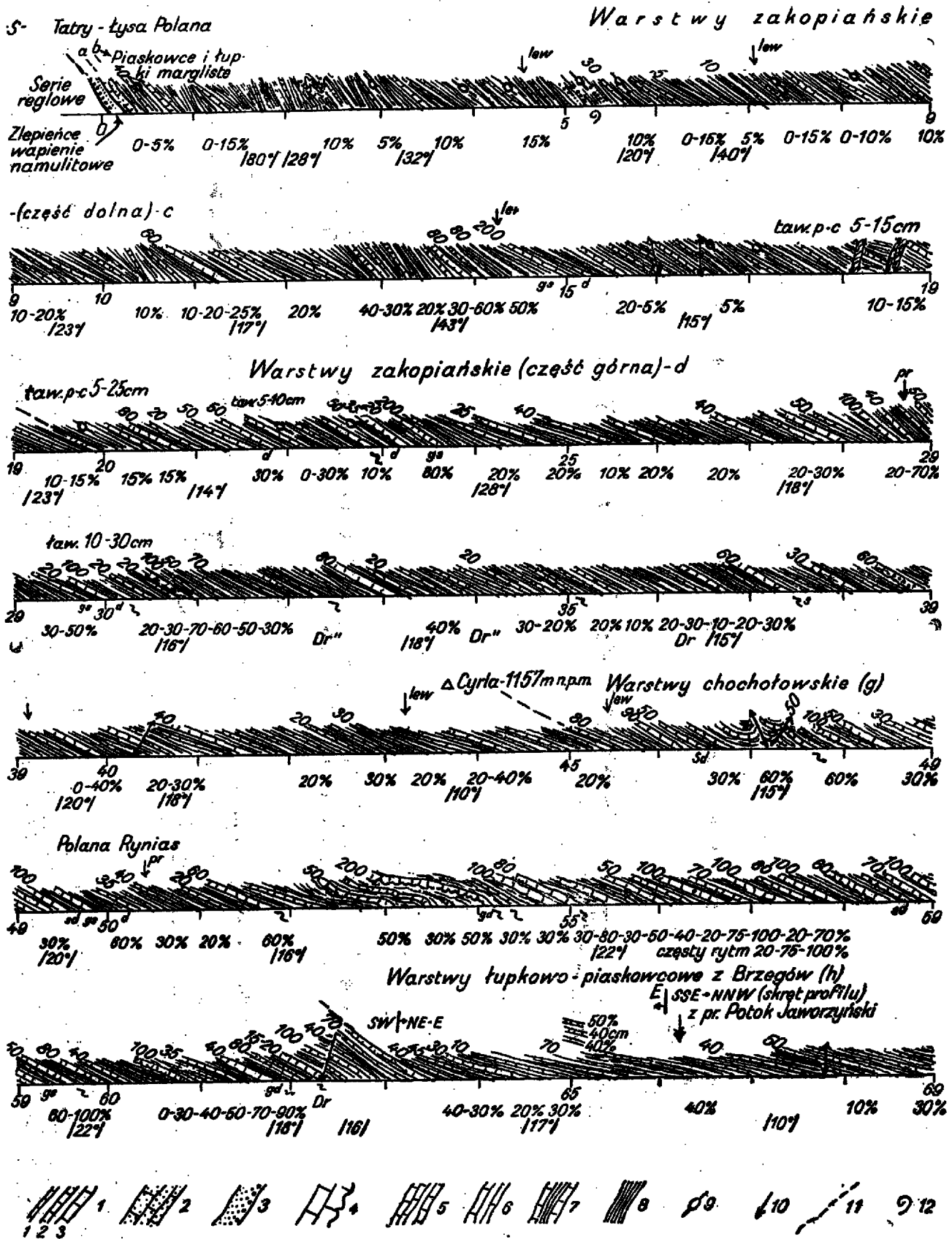
W stropie serii ilość ławic wzrasta do 40%, a w rejonie na W od rzeki Białki do 60%. W górnej części tej serii pojawia się i utrwała sedimentacja charakterystyczna dla następnego, wyższego ogniw warstw zakopiańskich polegająca na tym, że co kilka metrów występują grube ławice, co 1 m — średnie, a między nimi cienkie (2-15 cm).

Wśród łupków występują w spagowej części jeszcze wkładki i soczewki zlepieńców z fauną numulitową oraz wielkie budy sferodolomitów, dochodzące do 40 cm długości, i płaskie ich soczewki grube około 20 cm.

Konkrekcje dolomityczne, częste w dolnej części tego poziomu, zanikają ku górze na rzecz piaskowców. Niektóre konkrekcje w spagowej części wiążą się z soczewkami zlepieńcowatymi, zaś w stropowej części z piaskowcami, a najczęściej z łupkami piaskowcowymi.

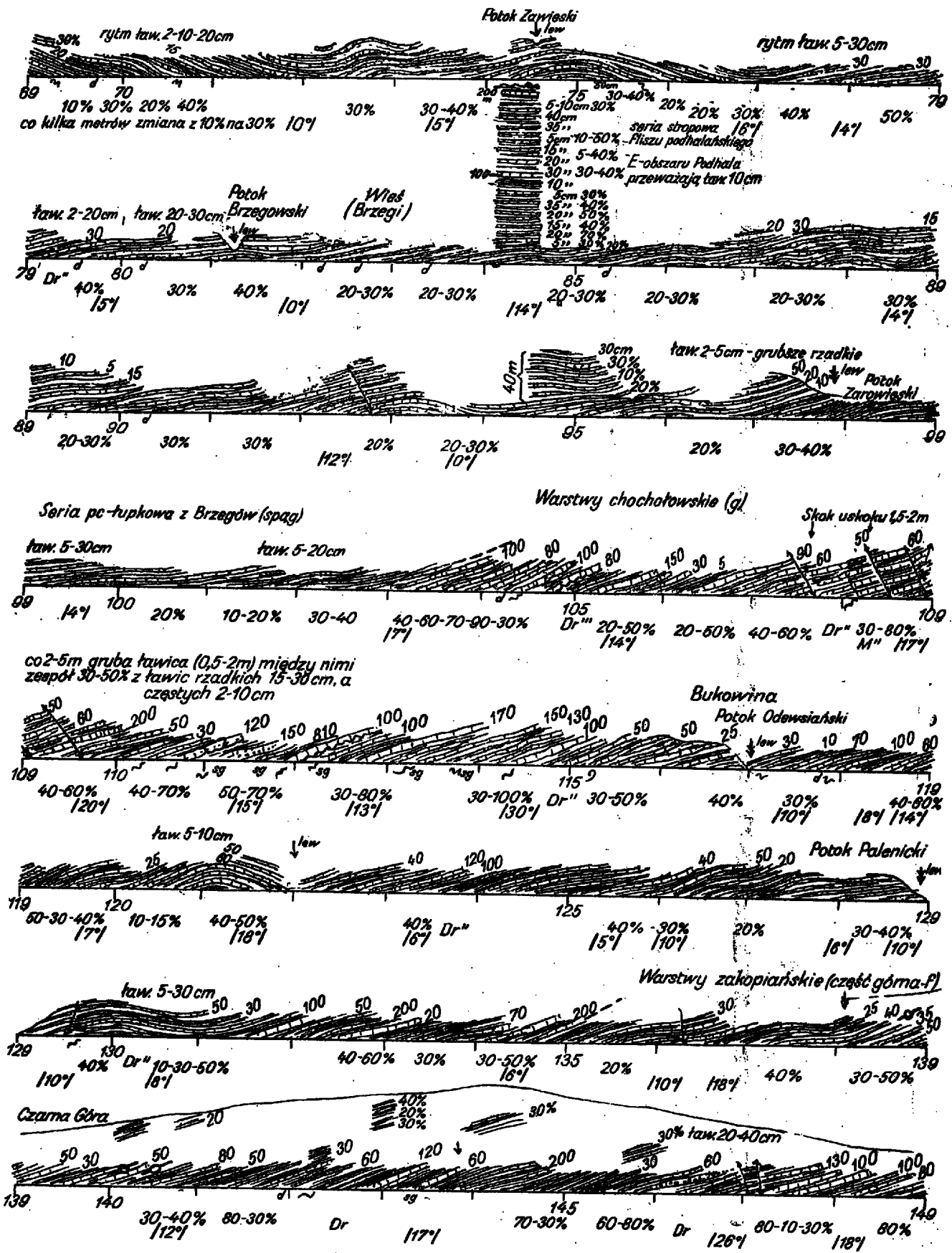
ŁUPKI I PIASKOWCE WARSTW ZAKOPIAŃSKICH (CZĘŚĆ GÓRNA WARSTW ZAKOPIAŃSKICH)

Łupki łupujące się grubo ku górze jaśnieją i stają się bardziej wapieniste, miększe, a miejscami łaste. Nadal przeważnie są pylaste i wietrzeją, rozsypując

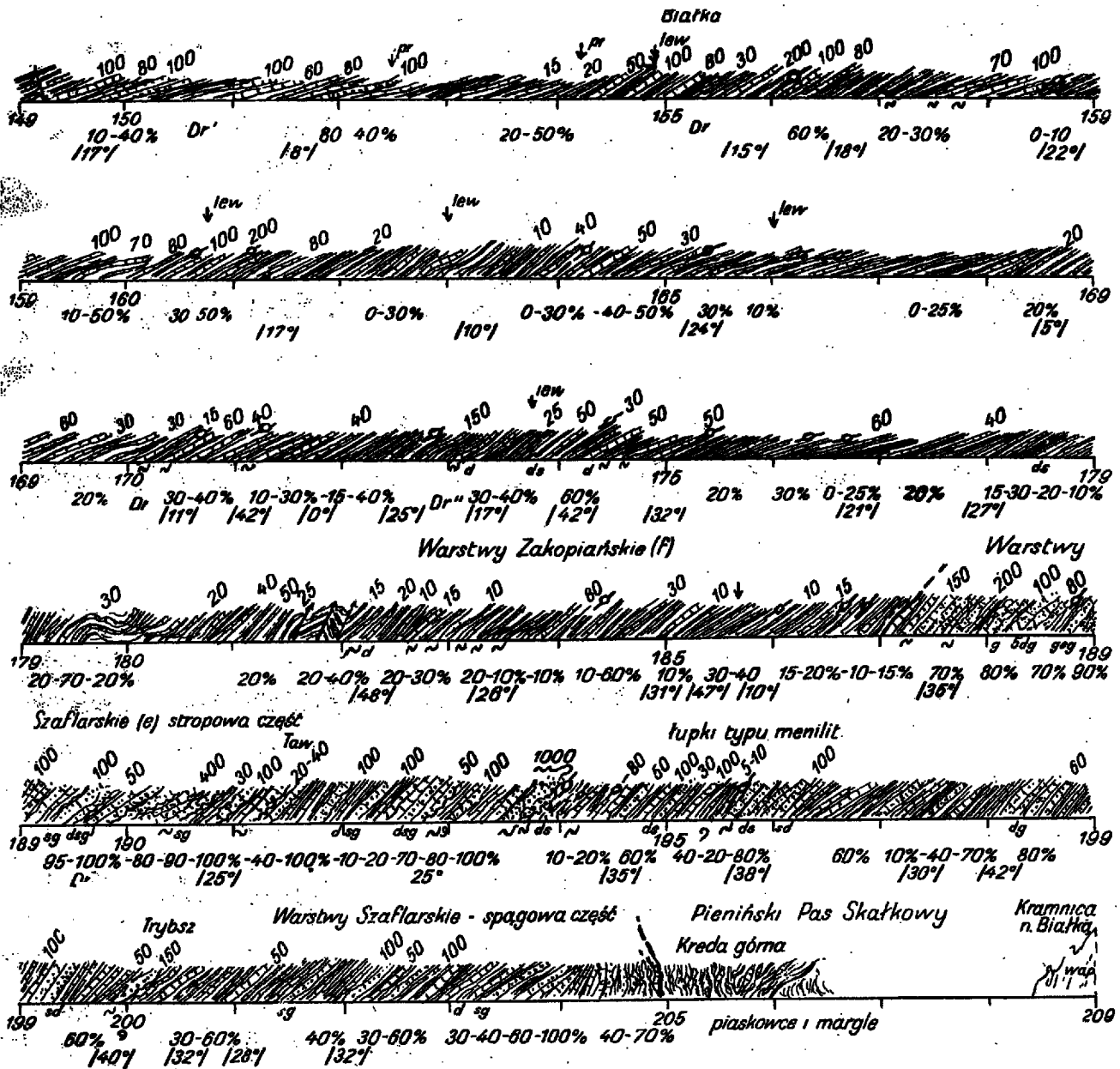


Ryc. 2. Profil geologiczny wzdłuż Białki od Łysej Polany (Tatry) do Pienińskiego Pasa Skałkowego (Trybsz).

1 - ławice piaskowcowe (1 - cienkie, 2 - średnie, 3 - grube), 2 - piaskowce rozsyplawe, zlepiencowate, 3 - zlepienie, 4 - ławice w spągu zaburzone osuwiskowo, 5 - w danym odcinku serii przeważają piaskowce nad łupkami, 6 - w serii występują piaskowce naprzemian z łupkami mniej więcej w równowadze, 7 - w serii przeważają łupki, 8 - łupki, 9 - sterczołomity, 10 - płaszczyna uskoku, 11 - granica warstw, 12 - miejsce występowania skamieniałości.



Znaki i symbole pod linią: 0 - 9 - ... 19 ... 209 stumetrowe odcinki profilu mierzone kolejno z biegiem Białki od Łysej Polany do skałki Kramnicy nad Białką w pobliżu Trybsza. ~ uwarstwienie ławicy jest zaburzone spływowo lub podwodnym osuwaniem. Dr - detrytus roślinny występuje w małej ilości, Dr" - det. rośl. w dużej ilości, Dr"" - w bardzo wielkiej ilości. d, s, g - ziarno piaskowców drobne (d), średnie (s), grube (g). 0 - 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% - ilość ławic piaskowcowych występujących wśród łupków wyrażona w procentach, charakterystyczna dla danych odcinków profilu (głównie stumetrowych). (7°), (15°) - kąt upadu warstw w danym miejscu profilu.



znaki i symbole nad profilem: lew., gr. — dopływy Białki z lewej lub prawej, ↓ małe, √ wielkie. ław. 2 — 10 — w serii na danym odcinku przeważa grubość ławie od 2 do 10 cm. rytm. ław. 3-10-20 — znaczy, że w serii na danym odcinku przekładają się zespoły ławie wymienionych grubości rytmicznie, 3 lub 4-krotnie w jednym metrze zespołu piaskowcowo-lupkowego, 20, 30, 50, 100 — grubość poszczególnych ławie piaskowcowych w centymetrach.

się najpierw na nierównie oknuchy a potem na pylistą, słabo klejącą się zwietrzelinę gliniastą.

Sfenodolomity zanikają prawie zupełnie w stropie tej serii. Wśród łupków znajdują się coraz liczniej ławice piaskowców dochodzące miejscami do 2 m grubości. Te grube lub średniej grubości ławice występują co kilka lub kilkadziesiąt metrów. Między nimi rytmicznie i dość często pojawiają się cienkie ławice (2-15 cm) drobnoziarnistych, zbitych, wapienistych piaskowców. W tych zespołach ilość ławic waha się między 30 a 40%, a w rejonie Potoku Chowańcowego wzrasta do 40-50%.

Ziarno w piaskowcach jest ułożone zazwyczaj w ten sposób, że w spagu jest zlepionowate lub grube i nie uwarstwione, ku stropowi przechodzi we frakcję pylistą. W tej części ławic warstwowanie jest zaburzone spływami podmorskimi. W piaskowcach obserwuje się dość znaczną ilość muskowitu oraz sieczki roślinnej (na profilu znak Dr”).

Upad warstw zakopiańskich łagodniejsze z S ku N od 35° do 20° a nawet lokalnie do 10°.

Opisywane ogniwo miąższości około 450 m przechodzi nieznacznie ku górze w warstwy chochołowskie. Warstwy zakopiańskie południowego obszaru mają więc łącznie około 1200 m miąższości.

DOLNA CZĘŚĆ WARSTW ZAKOPIAŃSKICH OBSZARU PÓLNOCNEGO (WARSTWY SZAFIARSKIE)

Warstwy zakopiańskie południowego obszaru przedstawiają dość jednostajnie wykształconą serię łupkową, w której sediment piaszczysty jest elementem podrzędnym.

Ich sedymentacja, jakby z tego należało wnioskować, odbywała się spokojnie. Odpowiadające im serie fliszowe w obszarze północnym, przyskałkowym, są w części dolnej litologicznie zupełnie odmienne, piaskowcowo-zlepionowate, dopiero w części górnej zbliżają się do facji, która charakteryzuje warstwy zakopiańskie południowego obszaru.

Profil warstw szaflarskich, które tworzą tu grubą serię (około 700 m miąższości), można podzielić na trzy poziomy wyraźniej odróżniające się od siebie

w części wschodniej niż w zachodniej. Są to dwa poziomy piaskowcowo-zlepieńcowate, z których dolny jest bardziej łupkowy niż górny, rozdzielone poziomem niemal łupkowo-piaskowcowym, w którym występują łupki twarde podobne do menilitowych (2).

Poziom dolny rozpoczynają ciemne, miejscami czarne, brunatno wietrzejące, twarde łupki (podobne do łupków warstw zakopiańskich południowego obszaru) rozdzielone piaskowcami szarymi, różnoziarnistymi z przewarstwieniami zlepieńcowatymi i wstęgami drobnych zlepieńców. Ławice piaskowcowe grubości od 50 cm do 2 m, wapniste, średniozwarłe, są w strefie przyskałkowej mocno zgniecione, wyprasowane i potamane oraz wtórnie sklejone kalcytem. W tej strefie występują nierzadko naskompienia asfaltytu na kalcyście szczelin.

Ilość ławic piaskowcowych wzrasta ku górze do przeciętnej 70%. Pojawiają się tu coraz częściej ławice rozsypliwych piaskowców różnoziarnistych oraz nadal wstęgi zlepieńców często wapniasto-dolomitowych. Łupki jaśnieją przechodząc z ciemnoszarych w szare, twarde, nierówno się rozpadające. Wśród grubych ławic piaskowcowych pojawiają się kilkumetrowe zespoły łupkowo-piaskowcowe (30-40%), w których łupki są rytmicznie przegradzane przez twarde cienkoławicowe piaskowce. Piaskowce te drobnoziarniste, muskowiłowe, często pylaste wykazują nierzadko uwarstwienie spływowo.

W dalszym ciągu ku górze ilość łupków wzrasta. Stają się one twarde, niemal krzemieniste, ilaste rozpadają się na cienkie blaszki pokryte rdzawymi nagromipieniami. Ślady azynu oraz tu i ówdzie pojawiające się łuski rybie dopełniają analogii tych łupków do menilitowych. Łupki rozdzielone są twardeymi szarymi różnoławicowymi piaskowcami. Pojawiają się wśród łupków ma rzadziej jeszcze rzadkie sferodolomity, których ilość wzrasta ku górze tego poziomu oraz następnego, tj. piaskowcowo-zlepieńcowatego górnego. W tym poziomie ilość ławic piaskowcowych waha się od 10 do 60%, wykazując średnią około 40%.

W dalszym ciągu ku górze pojawiają się wśród łupków coraz częściej piaskowce rozsypliwie i twarde, różnoziarniste oraz różnoławicowe. Niektóre ławice dochodzą do 10 m grubości. Występują też osuwiska podmorskie (Białka, Leśnica, Trybsz, Łapszanka) oraz liczne sferodolomity.

Łupki ciemnoszare, w dolnej części zbliżone do menilitowych, w stropie stają się miękkie i rozpadają się owalnie na grube, nierówne okruchy. W łupkach przeważa substancja pylasto-muskowiłowa, a zwiętrzelina ich tworzy glinę pylastą.

Stropowy poziom piaskowcowo-zlepieńcowaty o bardzo znacznej miąższości (około 350 m) w tym obszarze jest bardzo ikonsekwentnie wykształcony, z tym zastrzeżeniem że w części zachodniej, tj. w rejonie doliny Dunajca, jest on bardziej łupkowy i wykształcony mniej wyraźnie niż w dolinie Białki lub Łapszanki.

We wschodniej części znajdują się w nim soczewki grubych zlepieńców, których skład poniżej podaję.

Ciemnoszare, kruche, rozsypliwie piaskowce często mułowcowe wskazują swoim układem na pośpieszną sedymentację oraz na częste osuwiska podwodne w środowisku mało przewietrzanym, redukcyjnym. Wśród ziarna na ogół dobrze obtoczonego o osłonce pirytowej często zauważa się drobne konkrecje pirytowe oraz liczne okruchy siczki roślinnej. W piaskowcach warstw szafiarskich ponadto notuje się kilka poziomów fauny numulitowej.

W dolinie Białki w górnym poziomie warstw szafiarskich występuje osuwisko podmorskie obejmujące mułowce, łupki, zlepieńce i piaskowce, które tworzą razem warstwę miąższości około 12 m. W skład tego mułowca zlepieńcowatego i zlepieńca wchodzi bardzo różnorodnie okruchy od kilku milimetrów do 20 cm średnicy. Różmaicie obtoczone w spągowej części najbardziej zaburzone, ku górze zwiolna cieniują i wyraźnie posegregowane, dobrze obtoczone, słabo spójne, zbniektowane przechodzą w drobnoziarniste piaskowce.

Wśród ciemnego, mułowcowego, rozsypującego się miękkiego materiału występują nierówne buły i soczewki, twarde, piaskowcowe oraz dolomityczne, przechodzące w konkrecje sferodolomitowe. Wśród materiału zlepieńca znajdują się rzadkie niewielkie okruchy granitu szarego podobnego do tatrzańskiego, jasne gnejsy milkowe, szarzielone łupki krystaliczne, kwarcytowe, łupki chlorytowe czy też gąbotowe, często łupki zielone milkowe, łupki krystaliczne amfibolitowe lub zieleńce z pirytem wietrzejące rdzawo, gnejsy chlorytowe, rzadkie czerwone kwarcy czy też skalenie przypominające podobne utwory często w strefie magurskiej, liczne kwarcy mleczne i przezryste. Następnie duże dobrze obtoczone jasne, białe kwarcyty (niekiedy ostro krawędziste), szare kwarcyty, rzadkie zielone rogowce, czarne rogowce i brunatne liczne pastaste i brekcyjowate dolomity typu tatrzańskiego triasu, wapnienie płamiste (fiat) i jasne piaskowce zielonoszare, łatwo wietrzejące oraz miękkie szare łupki. Okruchy krystaliczne są niewielkie i nieliczne, natomiast osadowe są liczne i duże.

LUPKI I PIASKOWCE GÓRNEJ CZĘŚCI WARSTW ZAKOPIAŃSKICH POŁNOCNEGO OBSZARU

Warstwy szafiarskie szybko przechodzą ku górze w serię o wyraźnej przewadze łupków (70-80%) nad piaskowcami (10-30%). Łupki ciemno i jaśniejsze wapniste, łupujące się okrągławo, pylaste z dużą ilością jasnego lyszczyku, w stanie świeżym jednolite, nieuwarstwione, posiadają wstęgi piaskowcowo-pylaste w postaci soczewek lub cienkich ławic piaskowcowych, oprócz tego co kilkadziesiąt metrów pojawiają się wśród nich grube ławice piaskowcowe miejscami zlepieńcowate lub posiadające w spągu ławicy wstęgi zlepieńców, lokalnie z fauną numulitową. Te ławice wzdłuż nozdrzistości rozwijają się lub zanikają. Ponadto wśród łupków częste są wielkie sferodolomity lub przewarstwienia dolomityczne.

Warstwy zakopiańskie ku górze stają się coraz bardziej piaskowcowe i już na 400-500 m od spągu posiadają 40-50% ławic piaskowcowych.

Piaskowce są przeważnie drobnoziarniste, bardzo silnie związane wapniastym spoiwem. Pekają charakterystycznie kostlikowo o krawędziach spełniających ostre, szczeliny spełniających spójne są zazwyczaj kalcytem.

Szare lub ciemnoszare piaskowce obfitują na piaskowcach uwarstwienia w blaszki białego lyszczyku, a w stropowej części ławic — w siczki roślinne. Coraz częściej ku górze zjawiskiem w kierunku stropowym tej serii są struktury spływowe.

W stronę warstw chochołowskich ilość sferodolomitów maleje aż do zaniku. Sedymentacja ustala się w sposób podobny jak w obszarze południowym, tj. wśród łupków występują najczęściej cienkie ławice piaskowcowe (2-10 cm), rzadziej średnie (20-30 cm), a bardzo rzadko lub wyjątkowo — grube do 2 m. Ławice 0,5-1 m pojawiają się sporadycznie w postaci skupień w części górnej tych warstw — między Białym Dunajcem a Białką. Dalej na E w stronę Kiacwina grubieją i wzrasta ich ilość. Wskutek tego w części wschodniej omawianego obszaru część poziomu litologicznie podobnego do warstw chochołowskich została częściowo przydzielona do warstw zakopiańskich. Ilość ławic piaskowcowych w górnej części warstw zakopiańskich waha się bardzo silnie od 20 do 80% i więcej. Ogólna miąższość górnej części warstw zakopiańskich w obszarze północnym wynosi około 1100 m.

SERIA PIASKOWO-LUPKOWA ORAZ PIASKOWCOWO-ZLEPIEŃCOWA (WARSTWY CHOCHOŁOWSKIE)

Wzrost ławic piaskowcowych zarówno pod względem ilości, jak i ich miąższości obserwowany w stropie warstw zakopiańskich świadczy o zmianie warunków sedymentacji i dużym dopływie materiału piaszczystego. Warstwy chochołowskie zarówno w obszarze południowym, jak i północnym w dolnej swej części charakteryzują się tym, że dość rytmicz-

nie co 4—5 m lub 10 m występuje grubszą ławicę piaskowcową (50 cm do 2 m), w poszczególnych zaś zespołach występują częstsze, tj. co 1 m — 50 cm ławice grubości 30—20 cm, a dopiero między nimi cienkie (2—10 cm) ławice przekładane podobnej miąższości łupkami. W stronę stropu tych warstw ilość ławic piaskowcowych wzrasta, ławice zwiększają swoją miąższość, a ilość łupków maleje od 0 do 30%.

Warstwy chochołowskie o miąższości około 400 m w obszarze południowym, w północnym osiągają miąższość do 450 m. Przyczyną tej różnicy jest większe spłaszczenie warstw północnego obszaru. Spłaszczenie dolnej części warstw chochołowskich wahające się w profilu Białki od 10 do 100% — przeważnie od 40 do 70% — wzrasta ku W średnio o około 10%; ku E natomiast szczególnie w części północnej o 20% i więcej, tak że strefa górna tych warstw między Czarną Górą a Kacwilem osiąga średnią 70—100% ławic piaskowcowych. Pojawiają się tu liczne ławice zlepieńców dolomitowo-wapiennych z rogowcami oraz rzadkie łupki krystaliczne muskowiłowe.

W środkowej części tej serii wśród zlepieńców dobrze i źle obtoczonych znajdują się też połamane okaruchy numulitów środkowo-eoceńskich (na wtórnym złożu, jak to stwierdził prof. F. Bieda). Występują one razem z małymi formami jeszcze nie oznaczonymi. W zlepieńcach tych ciemnozielaste spójno posiada wiele wprysków pirytu oraz fauny spirytywowanej.

Ławice warstw chochołowskich są zwarte, różnoziarniste i jak już zaznaczyłem, miejscami zlepieńcowate lub przelawicowe zlepieńcami, które osadzają się zazwyczaj w ich spągu. Układ ziarna frakcyjnie rozdzielony, w dolnej części ławic nie wykazuje warstwowania, które jest bardzo wyraziste w części środkowej i stropowej ławic. Części stropowe ławic bardzo często ulegają zaburzeniom spływowo-osuwiskowym. Ich ziarnem składowym, poza kwarcem bardzo często widocznym, są jasne i żółte dolomity lub wapienie dolomityczne, czarne litydy, zielone rogowce, łupki krystaliczne i fylity. Ponadto w części stropowej niekiedy widać bardzo obfitą siećkę roślinną.

W części spągowej północnego obszaru występują w łupkach wstęgi obfitujące w rybie łuski.

Łupki szare lub ciemnoszare przeważnie wapienste, twarde, rozsypują się kuliście na szczapki.

SERIA ŁUPKOWO-PIASKOWCOWA Z BRZEGÓW

Seria ta zajmująca centralną część fliszu jest w całości odsłonięta w okolicy Jungowa i Brzegów, gdzie w stronie podciętych przez Białkę ścianach z łatwością daje się śledzić. Jest to seria, która swoim rytmem sedymentacyjnym wyraźnie różni się od warstw chochołowskich. Jednostajna, spójna rytmika charakteryzująca tę serię wskazuje na pewne ustabilizowanie się dowozu materiału.

Warstwy te składają się z ławic piaskowcowych 2—10 cm grubości, wśród których co kilka metrów występują ławice 10—25 cm, a bardzo rzadko grubsze do 40 cm. Sedymentacja ziarna w ławicach często w stropie i spągu ławicy równoległa, w jej środku jest zaburzona spływowo. Nierzadkim zjawiskiem jest utwarstwienie przelawicowe w górnej części ławicy, gdy w dolnej jest ono równoległe. Ilość piaskowców w tej serii, mającej miąższość około 300 m,

waha się między 10 a 40%. Łupki szare, lokalnie zielonawoszare, wapienste są nieco miększe niż w podrzędnych ogniwach.

* * *

Z podanych faktów oraz z innych obserwacji tutaj nie wymienionych najsurowiej są następujące uwagi sedymentacyjno-paleogeograficzne:

a) Basen sedymentacyjny fliszu podhalańskiego był wydłużoną, płytką, o charakterze redukcyjnym, wąską rynną szerokości około 17 km, obrzeżoną od S Tatrami, od N zaś wałem lądowym. Wał ten oddzielał basen sedymentacyjny fliszu osłony młodszej (flisz magurski był osadzony na północnym skłonie następnego na N wału lądowego) i dostarczał materiału warstwowemu szafiarskim. Jego wpływu nie widać już w górnej części warstw zakopiańskich.

b) Największy wpływ na sedymentację fliszu podhalańskiego oraz na rozmieszczenie w nim osadów wywarł ląd tatrzański, a właściwie płynące z niego strugi wodne, które już od lutetu sypią u jego stóp w części zachodniej i wschodniej ogromne stożki (6).

W eocenie górnym (warstw zakopiańskich) wyraźnie ustaje dopływ grubego materiału na korzyść pelitowego. Wyraża to stagnację tektoniczną, a na lądzie przewagę wietrzenia chemicznego (ługowanie wapieni i dolomitów) nad mechanicznym. Ożywianie się erozji i ruchu tektonicznego następuje w poziomie warstw chochołowskich. Przejawia się to znacznym dowozem materiałów grubych, sięgających daleko na N w głąb rynnny osadowej. Na skłonie stożków tworzą się liczne osuwiska podwodne pod naciskiem depozytowanego materiału. Napór napływającej wody, okresowo zmiennej, decyduje o krążeniu wód.

c) Między tymi stożkami w środku Podhala występuje strefa przewagi sedymentu drobnoziarnistego, w którym łupki dolomityczne przeważają nad innymi. Przyczyną tego było prawdopodobnie silne skrasowienie w eocenie górnym serii reglowych, które pozwalało na wielki dowóz materiału wapienno-dolomitowego ługowanego, a nie mechanicznie rozdzielonego.

d) Warunki sedymentacji (układ kierunków prądów, depozycja osadów) w basenie fliszu podhalańskiego zależały więc bardziej od lądu niż od konfiguracji i rozkładu prądów morza, którego był fragmentem.

LITERATURA

1. Bieda F. — O nowych i mało znanych otworach z fliszu Karpat Polskich. „Rocz. Pol. Tow. Geol.” 18, 1948.
2. Bieda F. — Starszy przewodnik Regionalna Geologia Polski, t. I Karpaty z. 12. Stratygrafia. Kraków 1951.
3. Gołęb J. — Tektonika Podhala. „Bul. Inf. P.I.G.” z 1. Warszawa 1952.
4. Grzybek K., Halicki B. — Osuwiska podmorskie we fliszu podhalańskim. „Acta Geol. Pol.” vol. VIII/3. Warszawa 1958.
5. Kuźniar W. — Eocen Tatr i Podhala. Spraw. Kom. Fizjogr. Ak. Um. 44, Kraków 1909.
6. Passendorfer E. W sprawie sedymentacji eocenu tatrzańskiego. „Acta Geol. Pol.” vol. VIII/3. Warszawa 1958.
7. Radomski A. — Charakterystyka sedymentacyjna fliszu podhalańskiego. „Acta Geol. Pol.” vol. VIII/3. Warszawa 1958.