

STANISŁAW SIEDLECKI i WITOLD ŻABIŃSKI

## Tufit melafirowy i niższy pstry piaskowiec w Alwerni

**TREŚĆ:** *Część geologiczna* (S. Siedlecki): Wstęp — Dawniejsze poglądy na stratygrafię tufitów melafirowych — Definicja geologiczna tufitów melafirowych okolic Alwerni i Regulic — Opis głównych odsłoneń tufitów melafirowych wraz z opisem wkopów — Określenie stratygraficznej pozycji tufitów melafirowych i ich nadkładu — Wyznaczenie granicy pomiędzy utworami paleozoicznymi a mezozoicznymi w obszarze krakowskim — *Część petrograficzna* (W. Żabiński): Opis makroskopowy tufitu melafirowego — Opis mikroskopowy — Badania chemiczne — Wnioski —

*Literatura cytowana*

### Część geologiczna

(napisał Stanisław Siedlecki)

#### WSTĘP

Spotykane w literaturze geologicznej dyskusje, dotyczące wieku i genezy młodopaleozoicznych tufów i tufitów okolic Krzeszowic i Chrzanowa, oparte były dotychczas niemal wyłącznie na studiach geologicznych i petrograficznych nad tufami porfirowymi. Tufy bowiem (lub tufity) porfirowe, występujące w obszarze położonym na północ od rowu krzeszowickiego, odsłonięte są w wielu miejscach w sposób dogodny dla obserwacji i odgrywają poważną rolę w budowie terenu. Są one także przedmiotem eksploatacji, jak dotychczas głównie do celów gospodarskiego budownictwa. „Tufy“ (lub raczej tufity) melafirowe, występujące na niewielkiej przestrzeni w obszarze, leżącym na południe od zapadliska krzeszowickiego, traktowane były natomiast przez geologów i petrografów na ogół bardziej ogólnikowo i na marginesie rozważań, dotyczących tufów porfirowych. Było to spowodowane faktem, że tufity melafirowe odgrywają rolę w budowie geologicznej nieznacznego tylko wycinka terenu w okolicach Alwerni i Regulic, odsłaniają się przy tym w nielicznych punktach i nie podlegają eksploatacji:

W roku 1952 autor przeprowadził z ramienia Muzeum Ziemi badania geologiczne na obszarze występowania tufitów melafirowych<sup>1</sup>. Badaniami tymi stwierdzono, że w okolicy Alwerni i Regulic tufity melafirowe występują w położeniu bezpośrednio niższym niż sześciometrowa seria piasków, piaskowców i barwnych (głównie czerwonych) ilów, podścielających wyżej rozwinięte utwory retu. Wkopami badawczymi odsłonięto zarówno część osadu tufitowego, jak też cały zespół osadów klastycznych, leżących na tufitach a pod dolomitycznymi margłami retu. Uzyskano dzięki temu profil stratygraficzny, rzucający interesujące światło na niedostatecznie jeszcze rozpoznane zagadnienia stratygrafii permu i dolnego triasu najbardziej ku wschodowi wysuniętej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego.

#### DAWNIEJSZE POGŁĄDY NA STRATYGRAFIĘ TUFITÓW MELAFIROWYCH

Rozpoznanie skał osadowych i magmowych, składających się na utwory permu i triasu wschodniej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (czyli tzw. obszaru krakowskiego), jest zasługą licznych badaczy XIX i XX stulecia. Na kształtowanie się poglądów co do stratygrafii tego zespołu miały wpływ zwłaszcza monograficzne opracowania. Dali je F. Roemer (1870, 17), E. Tietze (1887, 24), St. Zaręczny (1894, 26) i J. Czarnocki (1923, 9). Autorzy ci nie są jednak zgodni w poglądach na wiek i genezę tufów i tufitów obszaru krakowskiego w ogólności, zwłaszcza zaś tufitów melafirowych.

F. Roemer (17, s. 107) stwierdza obecność „tufów“ w okolicy Alwerni i podaje nawet, że utwory te są przykryte „luźnymi czerwonymi piaskami, a następnie wapieniem muszlowym“. Wszystkie tufy obszaru krakowskiego zalicza on do dolnego permu i uważa je za utwory lądowe.

E. Tietze (24) przyjmuje obecność tufów tylko w okolicach, położonych na północ od zapadliska krzeszowickiego. Tufity melafirowe okolic Alwerni i Regulic w opisach E. Tietzego są pominięte. Tufy porfirowe (wraz z innymi skałami permokarbonu i dolnego triasu krakowskiego) autor ten zalicza do formacji pstrego piaskowca.

St. Zaręczny (26) opisał dokładnie i naniósł na swą mapę punkty występowania tufitów melafirowych. Skały tufitowe (wg Zaręcznego „tufowe“) okolic Alwerni i Regulic autor ten uznał za analogiczne wiekowo i genetycznie do tufów i tufitów porfirowych (26, s. 99). Wszystkim

---

<sup>1</sup> Tekst części geologicznej niniejszego opracowania napisany został w Zakładzie Geologii U. J. Jest moim miłym obowiązkiem złożyć podziękowanie Kierownikowi Zakładu prof. dr. M. Książkiewiczowi za życzliwość i ułatwienie mi pracy. Dziękuję też prof. dr. A. Gawłowi za wartościowe dyskusje i rady.

tufom obszaru krakowskiego przypisuje Zaręczny (podobnie jak Tietze) wiek dolno-triasowy i uważa je, wraz ze zlepieńcami myślachowickimi, za zlepieńce podstawowe transgresji triasu.

J. Czarnocki (9), podobnie jak E. Tietze, inaczej zaś niż F. Roemer i St. Zaręczny, przyjmuje obecność tufów w obszarze krakowskim jedynie w terenie położonym na północ od rowu krzeszowickiego<sup>2</sup>. Tufy te Czarnocki uważa jednak za osady transgredującego morza cechsztyńskiego, a nie dolno-triasowego.

Inni autorzy zajmujący się w XIX i XX wieku geologią obszaru krakowskiego wypowiadali w sprawie wieku i genezy tufów i tufitów poglądy zgodne bądź z koncepcją Roemera, bądź Tietzego lub Zaręcznego, bądź wreszcie Czarnockiego. Jak jednak widać z powyższego krótkiego zestawienia, poglądy te zawierają rozbieżności nie tylko w sprawie położenia stratygraficznego tufów i tufitów obszaru krakowskiego, lecz także w kwestii istnienia lub nieobecności w tym obszarze tufitów melafirowych.

Celem niniejszego opracowania jest podanie nowych faktów pozwalających na uporządkowanie poglądów co do występowania, genezy i wieku tufitów melafirowych. Podaję w nim: ogólną definicję pojęcia tufitów melafirowych obszaru krakowskiego, opis głównych odsłoneń tych tufitów i ich bezpośredniego sąsiedztwa geologicznego oraz określenie stratygraficznej pozycji tych skał. Kol. W. Żabiński w oddzielnym rozdziale charakteryzuje tufit melafirowy w Alwerni pod względem chemiczno-petrograficznym według badań własnych.

#### DEFINICJA GEOLOGICZNA TUFITÓW MELAFIROWYCH OKOLIC ALWERNI I REGULIC

Przedmiotem naszych rozważań są złożone głównie ze składników melafirowych skały osadowe, które spoczywają niekiedy na melafirach, przeważnie zaś przylegają do nich lateralnie i w tym przypadku pokrywają utwory od melafirów starsze. Pomijam tu zwietrzeliny melafirowe, leżące mniej więcej *in situ* na melafirach i łączące się z nimi stopniowymi przejściami. Pomijam również melafiry przeobrażone, występujące w spagowych częściach potoków lawowych na kontakcie z podłożem, albo też położone w obrębie mas melafirowych a związane z procesami wietrzeniowymi i hydrotermalnymi, którym melafiry częściowo podlegały. Biorę więc tylko pod uwagę skały, będące samodzielnym utworem geo-

<sup>2</sup> Autor ten pisze nawet (l. c. s. 186): „utwory te (tufy), rzekomo reprezentujące pstry piaskowiec, ograniczone są w swym zasięgu jedynie do obszaru, sięgającego na północy rowu krzeszowickiego, na południe zaś tufów brak zupełnie. Röth transgreduje bezpośrednio na piaskowcu kwaczalskim“.

logicznym, którego geneza związana jest z trzema procesami: 1<sup>o</sup> z erupcyjnym wydostaniem się zasadowej magmy na powierzchnię ziemi w postaci lawy lub może także w postaci popiołów, lapilli, bomb itp.; 2<sup>o</sup> z częściowym zwietrzeniem i przetransportowaniem pierwotnego materiału erupcyjnego w środowisku wód lądowych; 3<sup>o</sup> z osadzeniem materiału w miejscu dzisiejszego występowania tufitów.

Jak podamy niżej, tufity melafirowe zawierają obfite domieszki skał niemagmowych i mają wyraźne cechy sedymentu transportowanego głównie przez wody. Skała rozważana nie jest więc typowym tufem, lecz raczej szczególnym aglomeratem materiału klastycznego. W niniejszym opracowaniu nazywamy ją w uproszczeniu „tufitem melafirowym“. Argumentację zastosowania tego terminu podaje poniżej W. Żabiński.

#### OPIS GŁÓWNYCH ODSŁONIEŃ TUFITÓW MELAFIROWYCH

St. Zaręczny, po części za R. Zuberem (27), podaje następujące informacje o występowaniu tufitów melafirowych (26, s. 99):

„Drobny szmat pięknie i cienko warstwowanych tufów melafirowych leży w zagłębieniu południowego stoku góry na Podzamczu w Rudnie (w mapie na północ od krzyża przy drodze do Grojca). Podobny ślad warstwowanych niby-tufów widać także na belwederze w Porębie (Zuber, Jahrb. d. geol. R. A. 1885, str. 740). Są to, moim zdaniem, tylko miejscowe utwory niewiadomego wieku, których stratygraficznie nie można kłaść na równi z tufami porfirowymi, leżącymi na spodzie triasu między Myślachowicami a Nową Górą. W okolicy Alwerni leżą czerwone ziemiste tufy, spodem plamiste, miejscami (np. w brzegach Siemotki) wyraźnie warstwowane lub też w ich miejscu brudno-czerwone tufowe glinki, zawierające, obok przeważającej ilości okruchów i większych kawałków zwietrzałego melafiru, także zaokrąglone ziarenka i bryłki kwarcu do wielkości laskowego orzecha. Utwór ten widać wszędzie po parowach na północ od Alwerni, skąd zachodzi pod dolomity röthu w parowie skierowanym ku Grojcowi; widziałem go także na południowo-zachodnim stoku Grzmiączki nad Regulicami — i w kilku miejscach między Regulicami a folwarkiem Siemoty. Na nim leżą także mokrawiny między Regulicami a Alwernią: podobne czerwone tufowe glinki mają być wszędzie pod domami Alwernii. Utwór ten porównałbym, także stratygraficznie, ze zlepieńcem i porfirowym tufem północnego pasma wzgórz między Myślachowicami a Nową Górą“.

„Tufy“ melafirowe z Rudna i z Poręby (wspomniane przez R. Zuberą) mają niewielkie tylko znaczenie w budowie terenu i są po części utworem analogicznym do opisanych niżej tufitów melafirowych z Alwerni i Regulic. Po części są one zwietrzeliną melafirową o nieustalonym wieku. Drobne ich odsłonięcia znajdują się obecnie we wkopie prowadzącym do kamieniołomu Poręba-Belweder, opisanym ostatnio dokładnie przez K. Birkenmajera (5).

Odsłonięcia tufitów melafirowych najdogodniejsze do obserwacji i nie budzące zastrzeżeń co do ich istoty znajdują się dziś jedynie w miejscach wymienionych przez St. Zaręcznego, tzn. w Alwerni, zwłaszcza w parowie, zwanym „Czerwone Doły“<sup>3</sup>, położonym na północ od wsi, oraz w Regulicach, głównie w wąwozie Simota (inaczej Siemota), a także na stoku wzgórza Grzmiączka. W roku 1951 wykonane były zarówno w Czerwonych Dołach jak i w Simocie odpowiednie wkopy (dwa w Alwerni i jeden w Regulicach), które odsłoniły część osadu tufitów oraz ich kontakt z nadległymi utworami pstrego piaskowca. Zwłaszcza wkopy w Czerwonych Dołach okazały się dogodnymi do obserwacji tufitów i ich nadkładu. Stwierdzono tu bowiem występowanie skał niezaburzonych przez zjawiska zsuwowe. W Simocie natomiast wkop odsłonił tufity i piaskowce dolno-triasowe, po części wyraźnie obsunięte na „smarzę“ tufitowym i przemieszczone w stosunku do położenia pierwotnego. Dlatego też próbki tufitów do analiz pobrano z wkopów w Czerwonych Dołach i na odsłonięcia w tej okolicy zwrócono szczególną uwagę.

Położenie wkopów wykonanych w Czerwonych Dołach i ich otoczenie geologiczne ilustruje szczegółowa mapka zakryta (fig. 1). Stosunek tufitów melafirowych do skał sąsiednich przedstawia diagram blokowy (fig. 2). Uwzględnione tu miąższości i upady skał triasowych oraz wyznaczona ich granica z tufitem opierają się na obserwacjach bezpośrednich. Granica natomiast pomiędzy tufitami a podłożem i melafirami wyznaczona jest schematycznie i tylko prawdopodobnie. Teren bowiem nie pozwala na przeprowadzenie bezpośrednich obserwacji odnoszących się do interesującego nas zagadnienia, jakim jest stosunek tufitów do melafiru i do innego podłoża, występującego poza zasięgiem lawy melafirowej. Ze względów graficznych na diagramie blokowym nie zaznaczono osadów plejstocenu. Ich występowanie odczytać można z fig. 1.

Miejsca, w których dokonano wkopów, są naturalnymi odsłonięciami skał tufitowych i ich nadkładu. Odsłonięcia te znajdują się w stromym, o wysokości do 18 m, południowym zboczu wąwozu Czerwone Doły na północnym skraju lasu porastającego Łysą Górę. Miejsca te znajdują się w najbardziej ku wschodowi wysuniętej, a zarazem prawie najwyższej części (ok. 320 m n.p.m.) dolinki Czerwone Doły. W terenie miejsca wkopów zlokalizować najłatwiej w odniesieniu do źródelka, które bije z utworów retu w samym dnie dolinki powyżej wkopów. Wkop nr 1 wykonano w odległości 120 m na W od źródelka (w dół doliny); wkop nr 2 w odległości 43 m od źródła w tym samym kierunku.

<sup>3</sup> Jest to dolinka ciągnąca się od E ku W u północnego podnóża „Łysej Góry“ i poniżej wzgórza Alwerni.

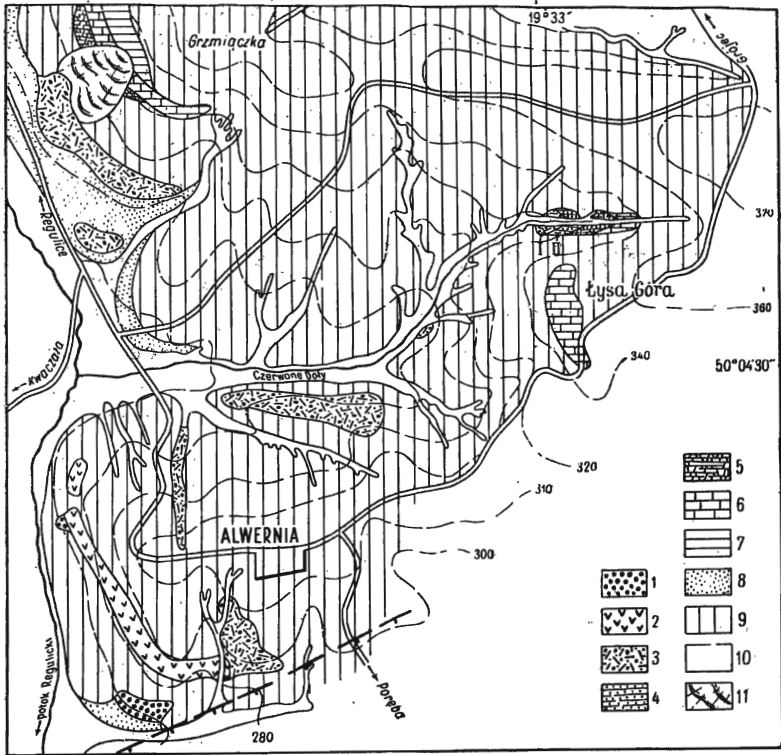


Fig. 1

Mapka Czerwonych Dołów i ich otoczenia geologicznego

1 arkoza, 2 melafir, 3 tufit, 4 niższy pstry piaskowiec, 5 ret, 6 warstwy gogolińskie dolne, 7 warstwy gogolińskie górne, 8 piaski, 9 less, 10 aluwia i deluwia, 11 rumosz, częściowo zsuwowy; I wkop pierwszy, II wkop drugi

Opis wkopów

Wkop 1 — szerokość ok. 2 m, długość 9 m. Głębokość w części górnej 0,3 m, w części dolnej 1,2 m. Rysunek ścianki, odsłoniętej wkopem, ilustruje tabl. I, fig. 1. Na całej odsłoniętej przez wkop powierzchni ukazuje się tufit melafirowy. Szczegółowy opis makroskopowy i mikroskopowy skały odsłoniętej wkopem 1 zamieszczamy poniżej w tekście, podanym przez W. Żabińskiego (s. 461 i nast.).

Wkop 2 (tabl. I, fig. 2) ma szerokość 2 m, długość 8,8 m, głębokość 1-2 m. Dolna część odsłonięcia osiągnięta została za pomocą szybiku ok. 2,5 m głębokości.

Opis wkopu od dołu (liczby opisu odpowiadają liczbom przy warstwach ze strony lewej na rysunku):

1) Tufit melafirowy ciemnobrunatno-czerwony, w części odsłoniętej wkopem pozbawiony plam jaśniejszych. Zawiera liczne, drobne, bardzo silnie zwietrzałe i rozmaicie obtoczone okruchy melafirowe. Stropowa część skały (ok. 2-10 cm) jest barwy sepiowo-brunatnej i tak zwietrzała, że wyróżnienie w niej okruchów melafirowych jest już niemożliwe. Scementowanie jest tu natomiast większe niż poniżej. Warstwa stropowa tufitu jest twardsza niż osad, leżący niżej; reaguje z HCl i stanowi prawdopodobnie cienką strefę zwietrzelinową, oddzielającą niżej leżące tufity od piaskowco-ilo-istych osadów pstręgo piaskowca, spoczywających powyżej. Granica pomiędzy stropem tufitów a warstwą wyżej leżącą jest w obrębie odsłonięcia zupełnie ostra i równa. Stropowa natomiast, nieco twardsza warstewka tufitów przechodzi zupełnie stopniowo w niżej leżący tufit.

2) Gлина pylasta (bardzo drobnoziarniste pyły kwarcowe z domieszką substancji ilitych) o barwie jasnokremowo-szarawej, niezbyt zwięzła i mało plastyczna. Jest to osad jednorodny i nie wykazujący warstwowania. Nie reaguje z HCl.

3) Żwir kwarcowy z niewielką domieszką gruboziarnistego piasku. Otoczki kwarcowe dobrze obtoczone o rozmiarach od kilku do ok. 5 cm średnicy. Znalaziono wśród nich wyraźnie obtoczony otoczek skrzemieniałego drewna (araukarii) o rozmiarach 4 × 7 cm średnicy. Ziarna piasku słabo obtoczone ok. 1 mm średnicy. Żwir tworzy warstewkę ostro odgraniczoną od góry i dołu i ma lepsze limonitowe.

4) Piasek bardzo drobnoziarnisty, dobrze obtoczony, jasnoszary. Niezbyt sytki z powodu drobnej domieszki substancji ilitych. Próbkki rozcierane w palcach wykazują obecność nieznacznej ilości minerału o charakterystycznej dla kaolinu „tłustości“.

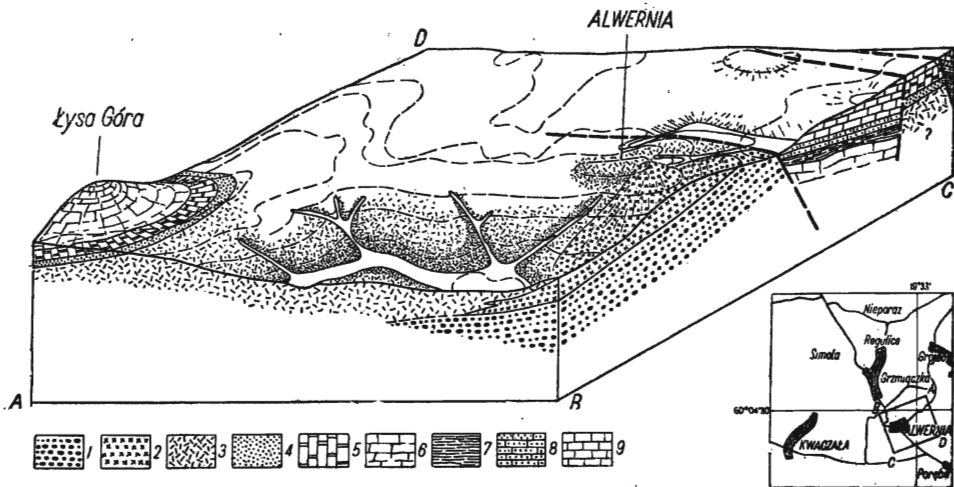


Fig. 2

Stosunek tufitów melafirowych do skał sąsiednich

1 arkoza, 2 melafir, 3 tufit, 4 niższy pstry piaskowiec, 5 ret, 6 warstwy gogolińskie, 7 glinki mirowskie, 8 baton-kelowej, 9 jura górna; uskoki oznaczone są grubą linią przerywaną

5) Glinka jasnokremowo-szara, wybitnie ilasta („tłusta“).

6) Piasek drobnoziarnisty, dość dobrze obtoczony, jasnoszary lub biały z żółtymi (prawdopodobnie wtórnymi) smugami z drobną domieszką substancji ilastych. W większości piasek jest sypki, jednak w stanie wilgotnym dość zwięzły. Nie reaguje z HCl i nie wykazuje uławicenia. Nie zaobserwowano też wyraźnego warstwowania przekątnego. W dolnej swej części osad ten zawiera wkłady glin jasnożółtych, w których widać wyraźną domieszkę żwiru kwarcowego (0,2-1 cm średnicy). Wyższa część piasków żwirów nie zawiera. Pomiedzy widocznymi wkładami glin piaski są też silnie zailone i zawierają ziarna żwirowe. W najniższej części tego osadu żwiry stopniowo dominują nad piaskami i w spągu tworzą nagromadzenie żwirowe. Wyróżniono tu dobrze obtoczone otoczaki kwarcowe, kwarcytowe, krzemienne (?), litytowe o średnicach ok. 1 cm. — Dolna granica utworu ostra, górna nieostra.

7) Gлина żółta, bardzo piaszczysta, z otoczkami skał krzemionkowych do 1 cm średnicy. Zawiera ona podobne do toczeńców ilastych zaokrąglone lub plackowate bryłki (do 20 cm długości) glinki żółtej pozbawionej domieszki piaszczystej. Z HCl nie reaguje.

8) Il, miejscami il łupkowy, jaskrawoczerwony, zawierający nieregularne, stosunkowo duże wkłady pylastego, zailonego, białego piasku. Nieregularne kształty tych wkładów, które są przy tym smugowo poziomo wyciągnięte, nasuwają przypuszczenie, że il z wkładami piaszczystymi uległ ruchowi spływowemu. Il, czerwony w spągowej swej części, stopniowo przechodzi w glinkę żółtą. Z HCl nie reaguje.

9) Glinka żółta bez piasku. Z HCl nie reaguje.

10) Żwir kwarcowy (krzemionkowy), luźny. Otoczaki do 3 cm średnicy.

11) Piaskowiec średnio i gruboziarnisty, jasnoszary, twardy, scementowany węglanem wapniowym, reagujący intensywnie z HCl. W dolnej części ławicy staje się on zlepieńcowaty i bardziej rozsypliwý. Zawiera żwiry krzemionkowe o rozmiarach do 3 cm średnicy. Trafiają się w nim żółte, plackowate toczeńce ilaste. Pomiedzy tę ławicę a niżej leżący luźny żwir wklinaowuje się cienka warstwa piaskowca pozbawionego żwiru. W górnej części ławica ta oddzielona jest gładką fugą od wyższej ławicy piaskowcowej.

12) Piaskowiec średnioziarnisty lub gruboziarnisty (często ziarna większe niż 1 mm), jasny, szary lub różowy, zawierający nieliczne ziarna skalenia, twardy, scementowany węglanem wapniowym. Jest to niemal jednolita gruba do ponad 60 cm ławica, pękająca w wielkie bloki. Jedynie w górnej swej części wykazuje ona ślady warstwowania nieomal zupełnie poziomego.

13) Il czerwony, nieco piaszczysty, miejscami lekko łupkowy, z nieregularnymi wkładami drobnoziarnistego szarego piasku, bardzo podobny do ilu z warstwy 8. Spągowa jego część jest silniej piaszczysta, część stropowa odgraniczona ostro od warstwy nadległej. Miejscami słabo reaguje z HCl.

14) Warstwa osadu rozdzielająca się na dwie zazębione ze sobą części: w części dolnej piasek kwarcowy drobnoziarnisty nieco zailony, jasnoszary; w kierunku poziomym przechodzi on stopniowo w twardy, silnie scementowany piaskowiec wapniowy, pękający na cegielkowate bloczki i reagujący z HCl. W części górnej piasek wchodzi pomiedzy bryły czerwonych ilów tak, że osad staje się mieszaniną brył ilowych i mniej lub więcej odosobnionych wkładów piaszczystych. Iły są czerwone, lecz w cienkiej strefie (do 2 cm), przytykającej do piasku, ciemnocytrynowo-żółte. Kształty brył ilastych wskazują, że pierwotnie czerwone iły stanowiły zapewne je-



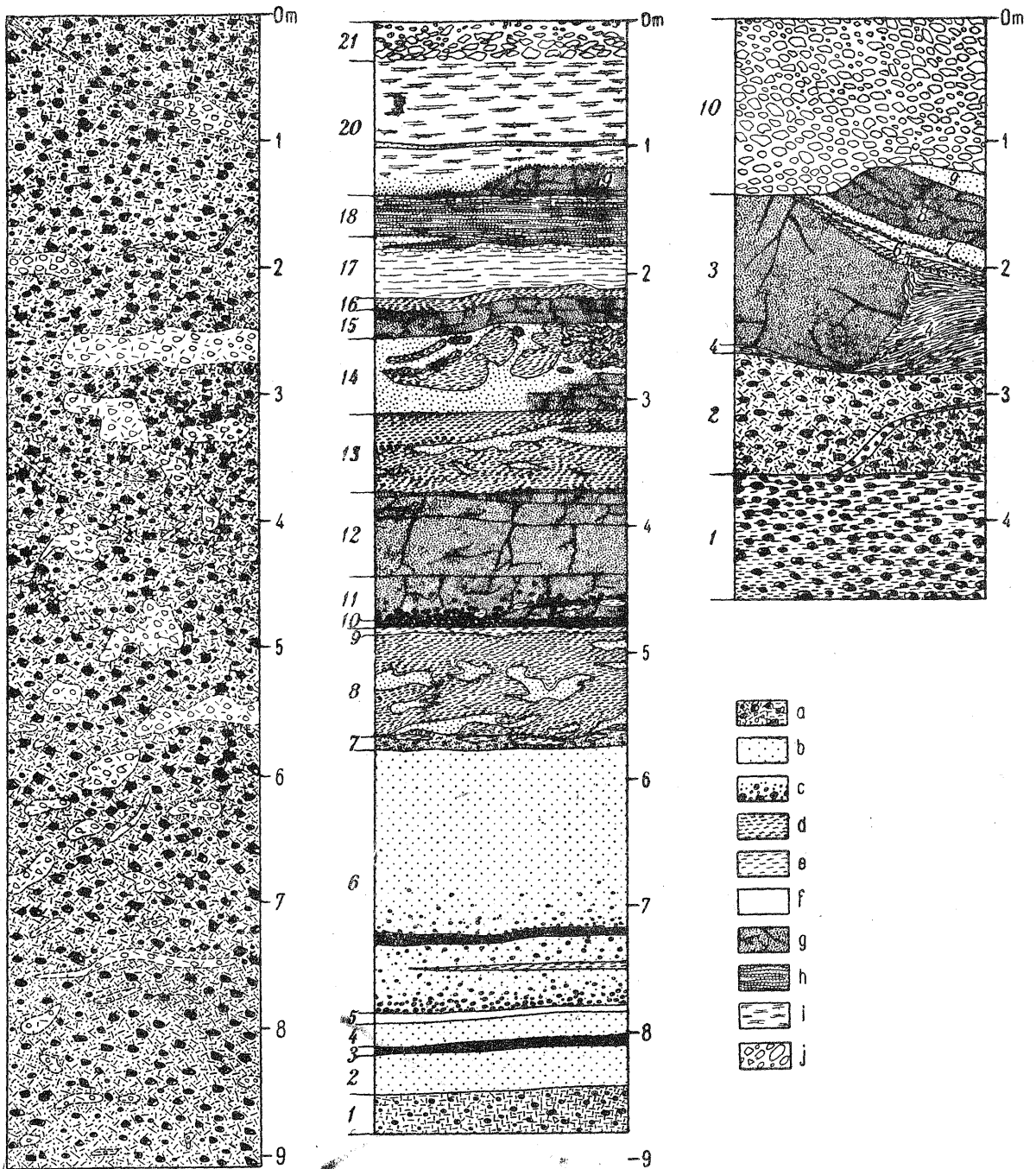


Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Profile wkopów w Czerwonych Dołach koło Alwerni i w Regulicach-Simocie

Fig. 1 i 2 — Czerwone Doły, wkop I i II; Fig. 3 — wkop w Regulicach-Simocie

a tufit, b piaski, c żwiry, d ily czerwone, e ily żółte, f ily białe lub szare, g piaskowce, h piaskowiec łupkowy, i dolomity margliste (ret), j rumosz zwietrzelinowy

dnolita warstwę osadu, która została dynamicznie (zapewne przez płynące wody lub spływ sedymentu) rozerwana na bryły i przemieszczona poziomo jeszcze przed utworzeniem się warstwy nadległej.

15) Piaskowiec drobnoziarnisty, wapnisty, silnie reagujący z HCl, białawo-szary. W częściach słabiej scementowanych rozsypuje się w nieco zailony luźny piasek kwarcowy, w częściach mocniej spojonych bardzo twardy.

16) Il czerwony, pozbawiony piasku, bezwarstwowy, odgraniczony ostro od warstwy niższej, niezbyt zaś wyraźnie oddzielony od warstwy nadległej.

17) Gliniasty margiel dolomityczny, ciemnożółty, ze słabo zaznaczoną łupkowatą oddzielnością. Na zimno nie reaguje z HCl. Makroskopowo ani w próbkach szlamowanych nie stwierdzono w nim obecności fauny. Przejście do warstwy wyższej wyraźnie stopniowe.

18) Piaskowiec drobno- i średnioziarnisty, ilasty, łupkowany, szaro-zielonawy. Płytkowe jego warstewki mają różny stopień scementowania; wszystkie reagują z HCl. Ku górze łączą się stopniowo z nadległym piaskowcem.

19) Piaskowiec drobno- lub średnioziarnisty, szary, scementowany węglanem wapnia. Zwłaszcza w środkowej swej części jest on twardy i mocno spojony; w części górnej i dolnej przechodzi w skałę łupkowatą, piaszczystą, słabo scementowaną. Warstwa ta w obrębie odsłonięcia gwałtownie zmienia swą miąższość od ok. 20 do 0 cm. Zmiana ta zdaje się być spowodowana nie wyklinowaniem się warstwy, lecz raczej jej zerodowaniem przed osadzeniem się warstwy nadległej.

20) Łupek ilasto-dolomityczny żółty, lekko szarawy. Wyglądem zbliża się do margli dolomitycznych retu z najbliższego sąsiedztwa w Czerwonych Dołach. Przełam matowo-ziemisty. Nie reaguje z HCl. Fauny nie stwierdzono. W dolnej części osad ten jest nieco piaszczysty i zawiera jedną cienką (do 2 cm) warstewkę wapnisteo piaskowca. W części górnej spiaszczenia nie ma. Tekstura łupkowa staje się tu bardziej grubopłytkową, a podobieństwo osadu do warstw morskiego retu staje się uderzające.

21) Gliniaste, żółtawo-szare podglebie, z warstwą humusową w stropie. Podglebie jest zwietrzeliną margli dolomitycznych retu, nieco spełnietą po stromym stoku wzgórze. W luźnych kawałkach żółtych margli znaleziono tu okazy *Myophoria costata*.

Zanim rozpatrzymy stratygraficzną przynależność skał opisanych, podamy charakterystykę wkopu wykonanego w dolinie Simoty w Regulicach.

Wkop ten umiejscowiono w małej bocznej dolince, pierwszej licząc od wschodu, oddzielającej się ku S od głównej doliny potoku Simotka. Krótka ta dolinka przebiega wzdłuż wschodniego skraju lasu, porastającego południowe stoki doliny Simotki i w górnej swej części rozdziela się na trzy odnogi. Wkop wykonano w odnodze zachodniej, w odległości około 3 m ku E od małego źródła, wśród pierwszych drzew lasu.

Opis wkopu Regulice-Simota (tabl. I, fig. 3): długość 4,6 m, szerokość 2,0 m, głębokość wcięcia 0,6 do 1,65 m. Warstwy od dołu:

1) Tufit melafirowy ciemnowiśniowo-brunatny, miękki i ziemisty. Skała bardzo podobna do opisanej z wkopu 1 w Czerwonych Dołach, Zawiera liczne okrągławe lub słabo obtoczone i bardzo silnie zwiertzałe okruchy melafirowe oraz niewielką przymieszkę ziarna kwarcu. Wykazuje dość wyraźną oddzielność łupkową, czym głównie różni się od tufitu z Czerwonych Dołów. Granica z warstwą wyżej leżącą dość wyraźna, jednak ze względu na jednakowe zabarwienie i bardzo podobną gliniastą konsystencję przylegających do siebie warstw nie zasługuje na miano granicy ostrej.

2) Tufit podobny do niżej leżącego, lecz bardziej zgliniony, zabarwiony nieco jaśniej, zawierający rzadsze i trudno rozpoznawalne okruchy melafirowe. Warstwowania nie dostrzeżono. Poprzez osad ten skośnie przebiega osad żółtej gliny piaszczystej, zawierającej ziarna żwiru do 1 cm średnicy. Górna granica tej warstwy jest w odsłonięciu granicą nie sedymentacyjną, lecz wtórną. Bloki piaskowca wyżej położonego są według wszelkiego prawdopodobieństwa spleźnięte i włóczone w obręb glin tufitowych. Wkop nasz nie odsłania zatem całej serii stratygraficznej, lecz tylko jej część, silnie zaburzoną przez zjawiska spleźywania.

3) Piaskowiec bardzo twardy, szary, średnioziarnisty, silnie scementowany węglanem wapniowym. Jego zewnętrzna powierzchnia jest słabiej spojona i rozsypuje się w luźny piasek zailony. Piaskowiec ten przypomina bardzo warstwę piaskowca, opisanego powyżej z wkopu 2 w Czerwonych Dołach jako warstwa 12. Lateralnie przylega doń warstwa 4.

4) Gлина tufitowa (tufit zgliniony) fiołkowo-popielata, zawierająca drobnitki kilkumilimetrowe okruszki zwiertzałego melafiru. Wykazuje wyraźne warstwowanie, wyginające się w pobliżu wciśniętego w ten osad dużego bloku warstwy 3. Warstewki utworzone są z gliniastego tufitu różnych barw (czerwonego, szarego, kremowo-żółtawego i fiołkowego). Miąższość warstewek ok. 0,5 do 2 cm. Zaznaczają się one wyraźnie, zwłaszcza w górnej części opisywanej warstwy.

5) Il czerwony miękki. W dolnej części warstewka ta łączy się z wyklinowującą się wkładką białego żwirowatego piasku kwarcowego. W części górnej przechodzi stopniowo w nadległą warstwę żółtej glinki.

6) Glinka żółta tłusta.

7) Piasek szary, średnioziarnisty, w dolnej części przechodzący w warstewkę żwiru.

8) Piaskowiec szary, twardy, popękany na mniejsze bloki, scementowany węglanem wapniowym.

9) Gliniasty piasek szaro-zielonawy.

10) Zwiertzelina gliniasto-piaszczysta, żółta, zawierająca liczne odłamki dolo-mitów retu i wapieni gogolińskich.

W związku z podanym tu opisem wkopu w Regulicach-Simocie nadmieniść należy, że w terenie położonym na wzgórzu bezpośrednio powyżej wkopu, a także nieco dalej ku zachodowi (na terenie występowania melafirów), wykopano w latach 1951 i 1952 szereg szybików badawczych, mających na celu zbadanie złoża melafirów dla celów kamieniołomu w Regulicach. Szybiki te, o ile sytuowane były na niższych osadach triasowych, przebijały zawsze występujące pod marglami retu analogiczne do opisanych piaskowce i il, spoczywające bądź na tufitach melafirowych, bądź

na mniej lub więcej zwietrzałej powierzchni samego melafiru. Stwierdziłem, że seria piaskowcowo-ilasta, wykryta tymi wkopami, nie wykazuje w stosunku do podanych tu opisów wkopów różnic na tyle istotnych, aby wymagała osobnego szczegółowego opisu. Ważny jednak dla naszych dalszych rozważań jest fakt, stwierdzony tymi szybikami, że tam, gdzie na melafirze spoczywa tufit, skały te (melafiry i tufity) przylegają do siebie bezpośrednio. Pomiedzy tufitami a melafirami nie ma zatem żadnych skał innych, które by mogły świadczyć, że pomiedzy czasem wylania się melafiru a utworzeniem się tufitu przebiegały jeszcze jakieś inne procesy litogeniczne. Fakt ten potwierdzają też obserwacje odsłoneń naturalnych, które istnieją w kilku bocznych wąwozach, wcinających się w tufity i melafiry, a zbiegających od południa ku dolinie potoku Simotka. W okolicy więc Simoty interesujące nas skały występują (od dołu ku górze) w kolejności następującej: 1) albo melafiry — tufity melafirowe — seria piaszczysto-ilasta — ret; 2) albo melafiry — seria piaszczysto-ilasta — ret. Z dotychczasowych obserwacji sądzić można, że miąższość serii piaszczysto- (lub piaskowcowo-) ilastej waha się tu ok. 6-8 m. Przeważającym typem litologicznym zdają się być głównie piaskowce i piaski, podobne do opisanych z wkopu 2 w Czerwonych Dołach.

#### OKREŚLENIE POZYCJI STRATYGRAFICZNEJ TUFITÓW MELAFIROWYCH I ICH NADKŁADU

Podane powyżej obserwacje pozwalają na ostateczne stwierdzenie faktów następujących:

1<sup>o</sup> W obszarze położonym na południe od rowu krzeszowickiego w okolicach Alwerni i Regulic istnieją bezspornie osady tufitowe, których obecności nie uwzględnili Tietze (24) i Czarnocki (9).

2<sup>o</sup> Bezpośrednio nad tufitami spoczywa seria osadów piaszczysto-ilastych, należących do nowego cyklu sedymentacyjnego. Różni się ona bardzo wyraźnie swymi cechami litologicznymi od podścielających ją w Alwerni i Regulicach tufitów. W wymienionych okolicach Zaręczny tych piaszczysto-ilastych osadów nie widział lub nie rozpoznał mimo, że znał je z pobliza, np. z terenu pomiedzy Kwaczałą i Chełmkciem (26, s. 100) i mimo, że już Roemer (17, s. 107) wspomniał o nich z okolic Alwerni.

3<sup>o</sup> Bezpośrednio pod tufitami spoczywa bądź melafir, bądź (według dotychczasowych danych) same tylko skały od melafiru starsze (arkoza kwaczalska lub zlepieńce myślachowickie z ich ewentualnymi piaszczysto-ilastymi facjami).

*Obecność w terenie samodzielnego osadu tufitów melafirowych nie może już obecnie podlegać dyskusji. Również w sposób nie podlegający*

wątpliwości stwierdzono, że pomiędzy tufitami melafirowymi a osadami retu istnieje jeszcze seria osadów piaszczysto-ilastych, które będąc w położeniu bezpośrednio wyższym niż tufity, nie są ani tym tufitom równoważne jako facja, ani nie odpowiadają facjalnie zlepieńcom myślachowickim. Tym bardziej nie należą one do cyklu sedymentacyjnego arkozy kwaczalskiej. W Alwerni i Regulicach bowiem seria piaszczysto-ilasta, podścielająca ret, jest oddzielona od tej arkozy bądź podścielającymi ją tufitami, bądź melafirami czy niższymi jeszcze zlepieńcami myślachowickimi, bądź wreszcie wszystkimi tymi skałami łącznie.

Przystępując do rozważenia możliwego wieku rozpatrywanych osadów nie będziemy tu już dyskutować z poglądami Tietzego (24), który do triasu zaliczał nawet część arkozy kwaczalskiej, i wszystkie aż po osady retu skały względem niej nadległe. Poglądy te stały się w dużym stopniu nieaktualne już w ubiegłym stuleciu, dzięki pracom Zaręcznego (25, 26), Raciborskiego (15, 16) i innych. Poglądy natomiast Zaręcznego oraz późniejsze Jana Czarnockiego (9) na rozpatrywane tu zagadnienia wymagają dyskusji. Obaj wymienieni autorzy przyjmowali, i to jest cechą wspólną ich poglądów, że po pierwsze — zlepieńce myślachowickie i „tufy“ są zlepieńcami podstawowymi transgresji morskiej; po drugie — seria osadów klastycznych, podścielających ret w obszarze krakowskim (czerwone ily i piaski), jest odpowiednikiem facjalnym zlepieńców myślachowickich i „tufów“. Różnica ich poglądów polega głównie na tym, że Zaręczny traktował wszystkie wymienione osady jako dolno-triasowe, Czarnocki natomiast uważał je za prawdopodobnie cechsztyńskie.

W obu koncepcjach czerwone ily i piaski, podścielające ret, nie powinny spoczywać na tufach (czy tufitach), lecz mają występować równoległe do nich (w ich zastępstwie). Dlatego też Zaręczny uważał, że seria piaszczysto-ilasta występuje w spągu retu tam tylko, gdzie nie ma „tufów“, jest zaś nieobecna tam, gdzie „tufy“ występują. W okolicach Alwerni i Regulic autor ten widział „tufy“, lecz nie zaobserwował serii klastycznej podścielającej ret. J. Czarnocki natomiast przyjmował w zasadzie powszechną obecność tej serii w spągu retu w terenie na południe od rowu krzeszowickiego, wyłączał natomiast obecność w tym obszarze „tufów“. St. Zaręczny widział wprawdzie, że w Regulicach ponad melafirem (i — co z naszej strony należy podkreślić — ponad tamtejszym tufitem melafirowym) spoczywają jakieś piaskowce, stratygraficznie wyższe od melafiru, a zarazem niższe od retu, który leży jeszcze wyżej. Trudność, jaką ten fakt nastęrcza koncepcji równorzędności wiekowej tufów i serii piaszczysto-ilastej ze spągu retu, autor ten stara się rozwiązać przyjmując, że piaskowce, o których mowa, są zapewne odpowiednikiem arkozy kwaczal-

skiej. Zareczny pisze (26, s. 77): „Sądze, że przynajmniej jakaś część kwaczalskiego piaskowca leży (a względnie leżała) ponad melafirem, jak to widziałem w zerwie w górnym brzegu lasu pod folwarkiem Siemoty“. Z obserwacji tej wysnuwa Zareczny niesłuszny wniosek, że prawdopodobnie melafiry są od arkozy kwaczalskiej (i w ogóle od permu) starsze.

Powyżej opisany wkop z Regulic-Simoty został rozmyślnie założony w tym samym miejscu, do którego odnoszą się zacytowane słowa Zarecznego. Jak widzieliśmy, wkop ten potwierdził spostrzeżenie dawniejsze i wykazał obecność osadów piaszczystych ponad melafirami i tufitami. Osady te jednak nie mogą być porównywane z arkozą kwaczalską. Odpowiadają one litologicznie i wiekowo serii osadów klastycznych podściełających ret, a spoczywających na tuficie także i w Alwerni.

Na podstawie całokształtu dotychczasowych badań geologicznych w opisywanym obszarze ustalić możemy ostatecznie następującą kolejność w występowaniu skał rozdzielających osady karbonu produktywnego od morskich osadów retu:

5) margle dolomityczne retu z *Myophoria costata* i *Beneckeia tenuis* (wraz z wapieniem jamistym ok. 20 m miąższości),

4) piaski, piaskowce i czerwone iły (ok. 6-8 m miąższości),

3) tufity melafirowe (do kilkudziesięciu m miąższości) i po części równowiekowe z nimi lub bezpośrednio starsze melafiry,

2) zlepieńce myślachowickie i odpowiadające im facje gliniaste lub piaszczyste, występujące zwłaszcza na peryferii zasięgu zlepieńców (w okolicy Regulic mające kilka m miąższości),

1) arkoza kwaczalska.

W celu ustalenia wieku tufitów melafirowych i nadległej serii osadów klastycznych rozpatrzymy pokrótce wiek ich podłoża i nadkładu.

1<sup>o</sup> Arkoza kwaczalska, uważana do lat ostatnich za utwór dolno-permski, została ostatnio (21, 22) zaliczona przez autora niniejszego opracowania do najwyższego karbonu (do piętra stefańskiego).

2<sup>o</sup> Zlepieńce myślachowickie w tych samych pracach (21, 22) uznano za osady lądowe dolno-permskie, starsze lub w wyższej swej części równorzędne wiekowo tzw. „piętru erupcywnemu“ dolnego permu. Temu też piętru przypisano lawy melafirowe obszaru krakowskiego, a także tufy i tufity.

3<sup>o</sup> Tufity melafirowe, którym na tym miejscu pragniemy poświęcić więcej uwagi, możemy rozpatrywać jako osady mniej więcej równowiekowe z lawami melafirowymi lub bezpośrednio od tych law młodsze. Całkowicie ściśle ustalenie wieku tufitów melafirowych nie jest jeszcze możliwe. Mogły one bowiem być rozmywane i wtórnie osadzone nawet po okre-

się dolno-permskim, a zwłaszcza po okresie „piętra eruptywnego“. Zastrzeżenie to ma jednak obecnie charakter raczej teoretyczny. Nie rozpoznano bowiem jeszcze takich tufitów, które by można uznać za przynależne do jakiegoś nowego cyklu sedymentacyjnego, młodszego od procesów tworzenia się głównej ich masy.

Podane w niniejszym opracowaniu litologiczne cechy tufitów melafirowych wskazują, że utwór ten jest w znacznej swej części słabo spojonym konglomeratem, zbudowanym głównie z okruchów melafirowych. Częściowe obtoczenie tych okruchów i ich przemieszanie z materiałem piaszczystym, a także z otoczkami wapiennymi świadczą, że osad ten był transportowany przez wodę. Materiał piaszczysty i żwirowy oraz otoczki wapienne pobierane były przez płynące wody z bliskiego otoczenia miejsc erupcji wulkanicznych. Piasku i żwirów dostarczyć mogła przede wszystkim arkoza kwaczalska, szeroko w tych okolicach rozprzestrzeniona. Materiał piaszczysty czy żwirowy a nawet po części ilasty mógł też być dostarczany z osadu piaszczysto-ilastego równorzędnego wiekiem zlepieńcom myślachowickim, który jest facjalnym odpowiednikiem tych zlepieńców. Otoczki wapienne pochodzą prawdopodobnie z właściwych zlepieńców myślachowickich, których pd.-zachodnia granica zasięgu znajduje się w okolicy Regulic (22). Sam zaś magmowy pierwotnie materiał tufitów pobierany był zapewne głównie z tych partii melafirów, które ze względu na swe cechy fizyczno-chemiczne najłatwiej ulegały zwietrzeniu (części powierzchniowe law, odmiany zmienione hydrotermalnie, silnie „pęcherzowate“ itd.). Wymieszanie w obrębie tufitów dużych i małych okruchów skalnych, brak wśród nich uporządkowania przestrzennego i częsty również brak uławicenia tufitów każe przypuszczać, że osad ten był transportowany w całej swej masie (w postaci gęstych, błotnistych spływów) przez wody gwałtownych opadów, zmywających intensywnie w swej akcji denudacyjnej okolice macierzyste dla tufitów. Tworzenie się tufitów warstwowych możemy odnieść do tych miejsc sedymentacji, gdzie lokalnie i czasowo nasilenie transportu bywało słabsze i gdzie mogły powstawać okresowo zbiorniki wodne na powierzchni pokrywanego tufitami terenu.

W swej cytowanej już pracy (22) autor wysunął tezę, że osadzanie się zlepieńców myślachowickich należy rozumieć jako proces tworzenia się w rejonie antykliny dębnickiej potężnych stożków napływowych. Proces ten rozgrywał się zapewne w klimacie o okresach suchych, zbliżonych do pustynnych, i o okresach gwałtownych ulew deszczowych. Te warunki klimatyczne trwały prawdopodobnie (z pewnymi odchyleniami przy tworzeniu się sedymentów niezbyt istotnymi) przez cały ten okres czerwonego spagowca, kiedy tworzyły się zlepienie i bezpośrednio leżące nad nimi tufy

i tufity zarówno porfirowe jak i melafirowe. Powstawaniu gwałtownych ulew deszczowych sprzyjać mogły erupcje wulkaniczne powodujące kondensację pary wodnej na unoszących się w atmosferze popiołach.

Rozpatrzenie cech litologicznych tufitów melafirowych z okolic Alwerni i Regulic skłania do przyjęcia tezy, że *opisywane tu tufity melafirowe są osadem lądowym, transportowanym na nieznaną odległość głównie przez wody torencjalne i osadzonym w pobliżu miejsc erupcji w postaci specyficznego fanglomeratu, wykazującego wiele analogii do fanglomeratu myślachowickiego. Osadzenie to było zjawiskiem równoczesnym lub bardzo bliskim w czasie aktom erupcji, związane jest zatem prawdopodobnie z okresem „piętra eruptywnego“ dolnego permu.*

Przypisanie dolno-permskiego wieku tufitom melafirowym o tyle wydaje się słuszne, że okres dolno-permski charakteryzuje się na znacznych obszarach kontynentu europejskiego ożywieniem waryscyjskich (hercyńskich) ruchów górotwórczych, a zarazem wybitnie ożywioną działalnością wulkaniczną w obszarach orogenetycznie aktywnych. Obszarem takim był właśnie wschodni skraj Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, czyli teren tu opisywany. Wulkanizm podkrakowski, podobnie jak i wypiętrzanie się antykliny dębnickiej i jej analogonów (zadokumentowane intensywnym tworzeniem się zlepieńców myślachowickich), wreszcie tworzenie się zapadlisk wypełnionych przez osady „permokarbońskie“, zdają się być zjawiskami wiekowo bardzo zbliżonymi do takich samych zjawisk, rozpoznanych zwłaszcza w stosunkowo bliskich Sudetach. Ogólnie biorąc możemy przyjąć, że wulkanizm podkrakowski, z którym wiąże się powstanie naszych law, tufów i tufitów, jest zapewne wiekowo bardzo bliski dolno-permskiemu wulkanizmowi obszaru sudeckiego, a zarazem saalskiej fazy ruchów waryscyjskich, wyodrębnionej przez H. Stillego (23).

Interesującym jest fakt, że tufity melafirowe rozpręstrzenione są jedynie po wschodniej (ściślej ENE) stronie odsłoneń melafirów w Regulicach i Alwerni. Jeślibyśmy poprowadzili linię łączącą znane wystąpienia melafirów w Simocie, Regulicach, Alwerni, Porebie i Mirowie, to linia ta okaże się prostą, o przebiegu z NW ku SE (kierunek ok. 145°). Przebieg jej zgadza się co do kierunku uderzająco z przebiegiem osi zapadliska Nieporaz-Brodła<sup>4</sup> (fig. 3).

Zapadlisko to stanowi tektoniczny element waryscyjski, który, zdaniem autora, uległ obniżeniu po westfalu, głównie zaś w okresie dolno-

<sup>4</sup> Zapadlisko to (określane też jako „synklina“ Nieporaz-Mirów lub synklina Nieporaz-Brodła) rozpoznane zostało przez W. Kuźniara i W. Żelechowskiego (13). Jego przebieg, budowa i rola geologiczna były dyskutowane następnie w pracach K. Koniora (12), St. Czarnoćkiego (10), J. Nowaka i J. Zerndta (14), St. Siedleckiego (22) i innych.



permskim. Był on też intensywnie zasypywany osadami lądowymi, zwłaszcza wyższej części piętra stefiańskiego oraz czerwonego spągowca. Liniowe ułożenie law melafirowych na SW obrzeżeniu zapadliska wiąże się prawdopodobnie z istnieniem na tej linii dyslokacji waryscyjskiej,

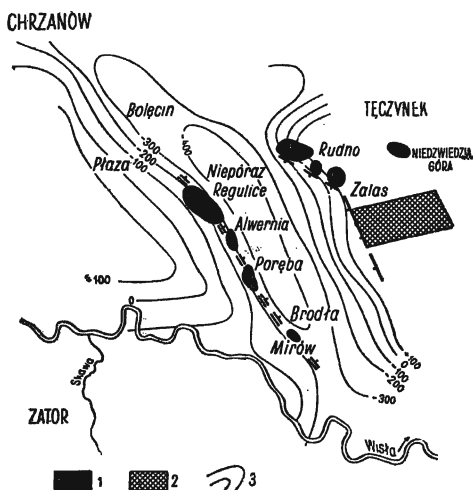


Fig. 3

Mapka zapadliska Nieporaz-Brodła  
1 melafiry i diabazy, 2 zrąb porfirowy  
Zalasu, 3 poziomicę powierzchni  
karbonu produktywnego. Dyslokacje praw-  
dopodobne w obrzeżeniu zapadliska  
oznaczono linią przerywaną podwójną,  
dyslokacje stwierdzone (w okolicach  
Rudna i Zalasu) — linią przerywaną  
pojedynczą

którą wyzyskała penetrująca niegdyś magma. Obniżony zaś obszar zapadliska, ciągnący się na NE od linii magmowców (mniej więcej między Nieporazem a Brodłami) był naturalnym terenem nagromadzenia się tufitów. Warunki bowiem morfologiczne, a w ich konsekwencji hydrograficzne, faworyzowały zapewne spływ wód i transport sedymentów ku obszarowi zapadliska od strony elementów zrębowych. Możliwości zachowania się przed denudacją osadów tufitowych były też większe w obrębie zapadliska niż poza jego granicami. Dziś stwierdzić w każdym razie możemy, że jeżeli nawet tufy czy tufity melafirowe istniały ongiś w obszarze położonym na zachód od wymienionej linii magmowców (a zarazem poza obrębem zapadliska), to zostały one całkowicie usunięte już przed dolnym triasem, który bez pośrednictwa tufitów spoczywa na arkozie kwarczalskiej nawet w najbliższym (zachodnim) sąsiedztwie Regulic.

Analogię pomiędzy tufitami melafirowymi a zlepieńcami myślachowickimi rozumieć więc możemy w tym znaczeniu, że tufity podobnie jak zlepieńce, zdają się być osadami stożków napływowych, rozwiniętych na obniżonym przedpolu późno-waryscyjskich wyniosłości. Rozprzestrzenienie to odbywało się w podobnych dla obu sedymentów warunkach klimatycznych, na powierzchni terenu o urozmaiconym ukształtowaniu morfologicznym i w obrębie tego samego aktu tektonicznej historii tere-

nu, jakim były ruchy dolno-permskie. O ile jednak zlepieńce myślachowickie czerpały swój materiał składowy głównie z wapieni węglowych antykliny dębnickiej, o tyle tufity melafirowe okolic Alwerni i Regulic powstały z niszczenia skał magmowych, ekstrudujących na obrzeżeniu zapadliska Nieporaz-Brodła. Kierunek rozprzestrzeniania się zlepieńców myślachowickich zbliżony był zasadniczo do kierunku od E ku W lub ENE-WSW, kierunek zaś transportu materiału tufitowego, zmywanego lub spelzającego do zapadliska, zbliżony był do kierunku od W ku E lub WSW-ENE. Podobnie też jak zlepieńce myślachowickie, które osiągają największą swą miąższość w bezpośrednim pobliżu zboczy wyniosłości dębnickich, zanikają zaś stopniowo i przechodzą w facje drobnoziarniste i pelityczne w kierunku zachodnim, tak również i tufity melafirowe największą (kilkudziesięciometrową) miąższość mają w okolicy Alwerni i Regulic, prawdopodobnie zaś zanikają w obrębie zapadliska Nieporaz-Brodła, czyli w większym oddaleniu od miejsc macierzystych ekstruzji.

4<sup>o</sup> Piaski, piaskowce i iły, spoczywające na tufitach melafirowych w Alwerni i Regulicach, odznaczają się następującymi właściwościami geologicznymi, ważnymi dla określenia ich wieku: a) rozciągają się przekraczająco w stosunku do utworów podścielających; w terenie tu opisywanym spoczywają bowiem na melafirach, na tufitach, a dalej ku zachodowi na arkozie kwaczalskiej; b) w górnej swej części zazębiają się one niewątpliwie z typowymi osadami morskimi retu. Ogólnie można powiedzieć, że utwory te w całym obszarze krakowskim konsekwentnie towarzyszą spągowi retu. Lokalnie zmieniają one swą miąższość lub wykazują pewną zmienność facjalną, lecz w zasadzie są sedymentem o dającym się niedwuznacznie sprecyzować ukształtowaniu. Jest to mianowicie seria osadów klastycznych, w niższej części przeważnie piaszczystych lub żwirowych, w części wyższej z wkładami ilastymi. Materiał psammitowy lub psefitowy jest w znacznej przewadze kwarcowy o barwach jasnych (szarych i różowawych). Materiał ilasty odznacza się przeważnie barwą intensywnie czerwoną lub pstrą (niebieską, żółtą, liliową, zielonawą). Spoiwo piaskowców stanowi wtórny, krystaliczny węglan wapnia. Niejednokrotnie spoiwa brak. W piaskach często obecna jest domieszka minerałów ilastych.

Szczegółowy opis litologiczny i opracowanie paleogeograficzne rozpatrywanego utworu na wschodzie Górnośląskiego Zagłębia Węglowego pozostawiam do przygotowywanej monograficznej pracy o utworach triasowych wymienionego obszaru. Na tym miejscu ograniczę się jedynie do stwierdzenia, że zupełnie podobne osady, bezpośrednio podścielające utwory retu, były obserwowane przez licznych badaczy na prawie całym obszarze występowania triasu w Zagłębiu Górnośląskim. Ważne złasz-

cza w tym względzie są spostrzeżenia P. Assmanna cytowane w 1932 r. w jego monografii śląskiego pstrego piaskowca (4), dalej obserwacje St. Doktorowicza-Hrebnickiego (11) z arkusza Grodziec, a także starsze obserwacje St. Zaręcznego (26), K. Bohdanowicza (7) i inne. Ostatnio również podałem wiadomość (20) o występowaniu analogicznych osadów z terenu pomiędzy Chrzanowem a Kwaczałą.

Z prac cytowanych autorów wynika, że pojawienie się na wschodzie Zagłębia osadów klastycznych, podścielających ret, jest zjawiskiem niemal całkowicie powszechnym i wybitnie charakterystycznym. Osady te stanowią względem swego podłoża nowy cykl sedymentacyjny. Tworzyły się one na terenie zbudowanym ze skał paleozoicznych, a zbliżającym się w dolnym triasie do stadium peneplenizacji. Swym pojawieniem się w okresie poprzedzającym transgresję retu osady te wygładziły jeszcze nierówności terenu. Miąższość ich, ogólnie biorąc, maleje ku wschodowi Zagłębia osiagając tu na ogół skalę wielkości podobną jak zacytowana z wkopu w Czerwonych Dołach w Alwerni (ok. 6-8 m). Miąższość ta, wykazując lokalne wahania, maleje jeszcze w bezpośredniej bliskości antykliny dębnickiej, gdzie (np. w Filipowicach na tufach porfirowych lub w Miękinii, gdzie morski osad retu transgreduje lokalnie bezpośrednio na porfirze) istnieją jeszcze wkłady piasków, glin i piaskowca wśród margli dolomitowych.

Według Assmanna (4) osady opisywane uznać należy za utwór lądowy, utworzony w okresie pstrego piaskowca, w warunkach klimatu zbliżonego do pustynnego. Dotychczasowe obserwacje z okolic najbardziej ku wschodowi wysuniętych w Zagłębiu, podobnie jak obserwacje St. Doktorowicza-Hrebnickiego z arkusza „Grodziec“ (11), wnioskowi temu nie przeczą.

Charakterystycznym jest, że w wielu odsłonięciach, ukazujących spagowe warstwy retu i stropowe dla podścielającej ret serii klastycznej, obserwować można zazębienie się sedymentów lądowych z morskimi (fig. 3). Zjawiska te dały początkowo Assmannowi (1) podstawę do zaliczania serii piaskowcowej z łąkami do retu. Autor ten rozdzielił wówczas ret na dwie części: w górze — dolomity i wapienie retu, w dole — czerwone łąki, piaski i piaskowce. Serii dolnej nadał nazwę „Neudecker Schichten“ („warstwy ze Świerklańca“). Podział ten stosuje Assmann jeszcze przy opisie wiercenia „Opole“ (2). Już jednak przy opisie wiercenia „Leśna“ (3) autor ten stwierdza, że warstwy osadów klastycznych, podścielające morski ret, zdradzają wielkie podobieństwo do lądowego środkowego pstrego piaskowca z Turynгии i z zachodnich Niemiec i dlatego winny być i na Śląsku zaliczone do środkowego pstrego piaskowca. W 1932 r. (4) warstwom tym Assmann nadaje ostatecznie nazwę warstw

„niższego pstręgo piaskowca“. Podaje przy tym argumentację ich lądowej genezy, nie precyzując jednak, czy są to warstwy dolne, czy środkowe dolnego triasu.

Stwierdzone wielokrotnie zazębianie się osadów niższego pstręgo piaskowca z retem tłumaczy Assmann tym, że prawdopodobnie transgresja retu zachodziła z pewnymi wahaniami pozwalającymi przed całkowitym zalaniem terenu na naprzemianległe osadzenie się osadów przejściowych — po części już morskich, po części jeszcze lądowych. Takie „zazębianie“ obserwujemy też we wkopie 2 Czerwonych Dołów w Alwerni, gdzie (w górnej części wkopu) osad zielonawych glin i piaskowca występuje już wśród warstw, które należą do morskich sedymentów retu, nadzwyczaj podobnych do normalnego typu żółtych margli dolomitowych tego piętra.

Stosunki zatem paleogeograficzne terenu opisywanego w okresie transgresji retu były bardzo zbliżone do tych, jakie w tym samym czasie były znamienne także dla dalszych ku zachodowi okolic Śląska. Transgresja retu wkraczała na obszar krakowski pokryty na prawie całej przestrzeni cienką warstwą osadów niższego pstręgo piaskowca. Warstwa ta lokalnie jest grubsza lub cieńsza w zależności od stosunkowo zresztą ubożego morfologicznego ukształtowania podłoża przedtriasowego. Miejscami, jak np. w Miękini (na porfirze), brak jej w zupełności. Widocznie odporniejszy na działanie czynników erozyjnych porfir tworzył w czasie poprzedzającym wkroczenie morza obnażoną wypukłość morfologiczną. Tutaj też na granicy pomiędzy porfirem w Miękini a nadległymi osadami morskimi retu można obserwować cienką (do kilkunastu cm) warstwę miękkiego żółtego marglu, przepełnioną okruchami i otoczakami zwiertzałego porfiru. Warstewka ta jest nikłym co do rozmiarów „zlepnięciem podstawowym“ transgresji triasowej. Jednakże nawet w Miękini już w obrębie niewątpliwie morskich osadów pojawiają się jeszcze wkłady zielonych glin i twardego piaskowca wapnistego, a także sypkiego piasku. Występują one ok. 1,8 m powyżej spągu retu świadcząc, że i w tym miejscu albo nastąpiło wahnienie w zasięgu morza i nawrót do sedymentacji lądowej, albo też z niezbyt odległego obszaru sąsiedniego, który jeszcze był lądem, został przyniesiony materiał terygeniczny, tworzący wkład wśród marglisto-dolomitowych sedymentów morskich.

Na ogół transgresji triasowej w obszarze krakowskim nie towarzyszą żadne wyraźne objawy działalności abrazyjnej. Obecność domieszek piasków czy żwirów wśród margli spągowej części retu musimy uznać za objaw zupełnie nie wybitny, podobnie jak istnienie cienkiej warstewki z okruchami porfiru w Miękini. Morze triasowe wkraczało stopniowo i być może z wahnieniami na teren zasadniczo równy i speneplenizowa-

ny, osady zaś morskie retu musiały jeszcze tym bardziej doprowadzić do wyrównania nierówności dna.

Jakkolwiek do dziś dnia nie wiemy jeszcze dokładnie, jak przedstawiało się w pstrym piaskowcu ukształtowanie morfologiczne samego trzonu antykliny dębnickiej, to jednak aż do jej granic możemy śledzić (w kierunku od zachodu ku wschodowi) kontynuowanie się osadów niższego pstręgo piaskowca i retu w ich postaci nie noszącej śladów zjawisk abrazyjnych. Musimy zatem uznać za nieaktualny pogląd Zaręcznego, mówiący o potężnym niszczeniu antykliny dębnickiej przez fale morza triasowego. Nie możemy też przyjąć późniejszego poglądu J. Czarnockiego, mówiącego o istnieniu abrazyi cechsztyńskiej w obszarze wschodniej części Zagłębia. Współczesne dane geologiczne wskazują bowiem, że morze cechsztyńskie nie sięgnęło w ogóle do obszaru krakowskiego.

Na podstawie obserwacji z Alwerni i Regulic możemy też wprowadzić poprawkę do poglądów Assmanna na paleogeograficzny zasięg niższego pstręgo piaskowca na południowym wschodzie Zagłębia. Autor ten bowiem przyjmuje (4, s. 745), że pierwotny zasięg tych osadów zapewne nie przekroczył znacznie ku wschodowi linii Czuchów-Mikołów-Krasowy. Jedynie z okolic Łędzin Assmann cytuje jeszcze występowanie osadów niższego pstręgo piaskowca. Dalej ku wschodowi, zdaniem tego autora, ret spoczywa wprost na osadach czerwonego spagowca.

Wniosek ten jednak jest niesłuszny. Już z obserwacji Zaręcznego (26, s. 99-101) wynika, że osady, które dziś bez wątpienia uznać możemy za analogiczne (litologicznie i wiekowo) do wyróżnionych przez Assmanna warstw niższego pstręgo piaskowca, spoczywają pod retem w całym prawie obszarze krakowskim. Obecnie stwierdzamy, że osady te występują pod retem nawet na tufitach w Regulicach i w Alwerni. Zasięgiem swym wykraczają więc daleko na wschód poza linię, wymienioną przez Assmanna.

#### GRANICA POMIĘDZY UTWORAMI PALEOZOICZNYMI A MEZOZOICZNYMI W OBSZARZE KRAKOWSKIM

Zaliczenie serii piaszczysto- (czy piaskowcowo-) ilastej ze spągu retu do niższego pstręgo piaskowca, przy równoczesnym przypisywaniu wieku dolno-permskiego tufitom melafirowym, pozwala na wyznaczenie granicy w obszarze krakowskim pomiędzy utworami geologicznymi ery paleozoicznej a mezozoicznej. Ustalenie tej granicy było w ciągu prawie stulecia przedmiotem rozważań i dyskusji licznych badaczy. Dokładniejsze dziś niż dawniej rozpoznanie „inwentarza stratygraficznego“ najbardziej wschodniej części Zagłębia Górnośląskiego pozwala na postawienie tezy, że granicę pomiędzy utworami paleozoicznymi a mezozoicznymi tego

obszaru należy prowadzić zgodnie z dolną granicą serii niższego pstręgo piaskowca. W wyjątkowych przypadkach, gdy brak jest tej serii, granica będzie leżeć w spągu osadów retu. Powyżej tej granicy będziemy więc mieli w obszarze krakowskim niemal wszędzie rozwinięty zespół piasków, piaskowców i ilów podścielających ret, poniżej zaś — skały permskie (tufy, tufity, zlepieńce myślachowickie i lawy), a nawet skały karbońskie (arkoza kwaczalska i inne ogniwa karbonu).

*Zakład Geologii i Paleontologii  
Muzeum Ziemi*

*Pracownia Geologiczna w Krakowie  
Kraków, listopad 1952*

### Część petrograficzna (napisał Witold Żabiński)

Tufit melafirowy z wąwozu Czerwone Doły koło Alwerni poddany został badaniu petrograficzno-chemicznemu<sup>5</sup>. Próbkę pobrano z wkopu opisanego wyżej przez St. Siedleckiego jako „wkop 1“. O wyborze miejsca jej pobrania zdecydował fakt, że odsłonięty we wspomnianym wąwozie tufit melafirowy ma ściśle określone położenie stratygraficzne, a co najważniejsze, że znajduje się on tam na miejscu swego powstania i nie jest zaburzony przez późniejsze zjawiska zsuwowe.

#### *Opis makroskopowy*

Wkop 1 w wąwozie Czerwone Doły odsłania skałę luźną barwy ciemnowiśniowo-brunatnej, wśród której zaznaczają się zielonawo-białe nieregularne wkładki (por. wyżej fig. 3, wkop 1). Jak wynika z obserwacji mikroskopowych, jasne wkładki są skałą identyczną z otaczającym je tufitem czerwonym, które swą odmienną barwę zawdzięczają jedynie odprowadzeniu przeważnej części uwodnionych tlenków żelaza.

Na pierwszy rzut oka skała sprawia wrażenie prawie jednorodnej masy ziemistej. Jednakże przy bliższej obserwacji, zwłaszcza na powierzchniach przemytych wodą (np. przez deszcze), można zauważyć, że tufit składa się przeważnie z licznych drobnych okruchów melafiru tkwiących w masie ziemistej. Odłamki melafiru są zazwyczaj tak silnie zwietrzałe, że można je rozkruszyć w palcach. Średnice okruchów wahają się w granicach od kilku mm do kilku cm, wyjątkowo tylko osiągając 10 cm. Stopień ich obtoczenia jest zmienny; niekiedy ogranicza się do zaokrąglenia naroży.

<sup>5</sup> Badania petrograficzne i analizę chemiczną wykonano w Zakładzie Mineralogii i Petrografii A. G. H. w Krakowie.

Tufit lekko zwilżony wydaje zapach charakterystyczny dla substancji ilastych. Obecność minerałów ilastych w tuficie potwierdziły orientacyjne badania wykonane metodą termicznej analizy różnicowej. Silnie namoczony tufit ma własności plastyczne, a rozcierany w palcach ujawnia obecność ziarn kwarcu.

Znaczną domieszkę substancji klastycznych w skale tworzą obtoczone ziarna kwarcu, kwarcytów oraz rzadziej litytów, które niekiedy dochodzą do 3 cm średnicy.

Ułożenie okruchów melafirowych nie wykazuje w obrębie odsłonięcia ani segregacji pod względem wymiarów, ani uporządkowania w warstwy czy ławice. Większe okruchy przemieszane są z mniejszymi, a ich dłuższe osie układają się w skale różnokierunkowo. Nie zaobserwowano także w opisywanym odsłonięciu wyraźnych warstewek składających się z domieszek piaszczystych, które rozproszone są w całej skale.

Tufit intensywnie reaguje z HCl, co świadczy o domieszce substancji węglanowej. W odsłoniętej ścianie wkopu, zarówno w górnej jak i w dolnej jego części, znaleziono kilka otoczków białego, zbitego, kryształicznego wapienia (wielkość 2-5 cm), który charakterem litologicznym przypomina wapienie węglowe, znane z terenu antykliny dębnickiej.

W opisaney skale nie stwierdzono śladów organizmów kopalnych.

### *Opis mikroskopowy*

Obraz mikroskopowy szlifów odpowiada w ogólnych zarysach makroskopowej charakterystyce skały. W polu widzenia mikroskopu większą część powierzchni zajmują okruchy silnie zwietrzałego melafiru. Plagioklasy, stanowiące główny składnik ciasta skalnego tych okruchów, są silnie skaolinizowane. Miejscami przechodzą one w szare ziemiste agregaty, w których trudno rozpoznać poszczególne osobniki skaleni. Fragmenty melafiru, o mniejszym stopniu przeobrażenia plagioklazów, ujawniają strukturę intersertalną. Niektóre ziarna melafiru mają teksturę fluidalną, która zaznacza się mniej lub więcej równoległym ułożeniem żerdeł plagioklazów. Ciemne składniki ciasta oraz prakryształy uległy, zwłaszcza w mniejszych okruchach, silnemu lub całkowitemu rozkładowi pozostawiając po sobie nieregularne rdzawe skupienia substancji limonitycznej. Zaobserwowano jednak dość dobrze zachowane ziarna magnetytu, obwiedzione brunatną otoczką uwodnionych tlenków żelaza, oraz znacznie radsze osobniki biotyту.

Drugim ważnym ilościowo składnikiem skały są ziarna kwarcu klastycznego, wykazujące często faliste ściemnianie światła. Trafiają się też fragmenty skał kwarcytowych. Wymienione składniki odznaczają się

zmiennym, niekiedy, zwłaszcza w ziarnach większych, wyraźnym stopniem obtoczenia. Obok ziarn kwarcu sporadycznie trafiają się strzępki muskowitu.

Poza opisanymi składnikami badanej skały w polu widzenia mikroskopu pojawiają się niezbyt liczne ciała izotropowe, o zarysach bądź zaokrąglonych, bądź też kanciastych. Przy nikolach skrzyżowanych wyróżniają się jako jasne punkciki na tle ciemnej masy substancji izotropowej mikrolity reagujące na światło spolaryzowane. Prawdopodobnie substancja ta jest szkliwem, które pokrojem nie przypomina jednak szkliwa pochodzenia piroklastycznego.

Z minerałów wtórnych na pierwszy plan wysuwa się kalcyt, który w formie krystalicznych skupień wypełnia wolne przestrzenie w skale. Podrzedne znaczenie mają fragmenty sferolitów chalcedonu.

Cała skała jest silnie infiltrowana uwodnionymi tlenkami żelaza, których ilość zmniejsza się wyraźnie w preparatach, wykonanych z próbek pobranych z jasnych wkładek (fig. 3, wkop 1).

#### *Badania chemiczne*

Opisywana skała poddana została analizie chemicznej, której wyniki przedstawiono w pierwszej kolumnie załączonej tabelki. Wysoka zawartość krzemionki 66,91% jest tu spowodowana domieszką kwarcu klastycznego w zasadniczym materiale pochodzenia magmowego (melafirowego). Dla uzyskania więc chemicznego obrazu wietrzenia melafiru, stanowiącego istotny składnik badanej skały, określono w przybliżeniu ilość domieszek piaszczystych. W tym celu wykonano analizę racjonalną tufitu zgodnie z tokiem stosowanym powszechnie dla glin. Od uzyskanej dla kwarcu wartości 36% odjęto 3% kwarcu, które, według Rozena (19), zawiera blisko spokrewniony z badanym tufitem melafir z Alwerni. Ilość kwarcu klastycznego w analizowanej próbce przyjęto więc jako ok. 33%. Wyniki przedstawione w kolumnie pierwszej przeliczono na materiał pozbawiony wilgoci (3,2%) oraz domieszek piaszczystych (33%). Otrzymane w ten sposób liczby zestawiono w kolumnie drugiej tabelki. Rzecz jasna, że wartości te nie mają cech ścisłości chemicznej. Gdyby jednak były one nawet obciążone znacznym błędem względnym, to mimo wszystko rzucają światło na kierunki przemian, jakim podlegały w procesie wietrzenia pierwotne składniki magmowe. W kolumnie 3 i 4 przedstawiono dla porównania wyniki analiz melafirów z Alwerni i Regulic, wykonanych przez Z. Rozena, wydaje się bowiem, że rumosz melafiru o zbliżonym składzie chemicznym jest materiałem macierzystym dla badanego tufitu z Czerwonych Dołów.



Skała z „Czerwonych Dołów“	Po odliczeniu 33% piasku i 3,2% wilgoci	Melafir z Alwerni (Z. Rozen, 19)	Melafir z Regulic (Z. Rozen, 19)
SiO <sub>2</sub> 66,91	53,24	52,67	52,00
TiO <sub>2</sub> 0,44	0,69	2,58	2,01
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 0,20	0,31	0,52	0,49
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 10,43	16,39	13,66	14,08
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 3,21	5,04	7,33	8,40
FeO 0,54	0,85	1,44	1,09
MnO 0,19	0,30	0,78	0,72
CaO 3,47	5,45	7,94	9,61
MgO 1,19	1,87	4,01	3,91
K <sub>2</sub> O 3,16	4,96	2,51	2,58
Na <sub>2</sub> O 1,23	1,93	3,79	3,83
F <sub>2</sub> . . . .	. . . .	0,17	0,18
-H <sub>2</sub> O 3,22	—	1,07	0,91
+H <sub>2</sub> O 3,92	6,16	1,51	0,42
CO <sub>2</sub> 1,61	2,53	—	ślady
99,72	99,72	99,98	100,23

Z porównania liczb kolumny drugiej z odpowiednimi wartościami analiz Z. Rozena wynika, że w badanej skale jest wyraźnie mniejsza ilość żelaza, wapnia (po odliczeniu CaO związanego w kalcyicie pozostaje 2,23%), magnezu, sodu, także tytanu, fosforu i manganu, gdy tymczasem zawiera on więcej glinki, wody (+ H<sub>2</sub>O) oraz potasu. Zawartość krzemionki 53,24% na skutek wspomnianych przeliczeń nie posiada wartości do porównania z wynikami analiz Z. Rozena.

Tego rodzaju proces wietrzenia jest zjawiskiem raczej typowym dla melafirów i innych skał wylewnych z rodziny bazaltów. Wietrzenie to prowadzi w rezultacie do materiału, który znany był w dawnej literaturze pod nazwą waki czy iłu wakowego (18). Przeobrażenie się bazaltów w wakę jest procesem podobnym do kaolinizacji: alkalia, CaO, MgO i po części żelazo zostają wylugowane w postaci dwuwęglanów, część krzemionki uwolnionej ze związków krzemianowych jest również rozpuszczona, natomiast silnie skoncentrowana glinka, reszta krzemionki oraz żelazo tworzą w połączeniu z wodą ił wakowy.

Skała z Czerwonych Dołów odbiega od powyższego schematu wskutek zachowania się potasu, którego zawartość jest wyższa niż w świeżych melafirach z Alwerni i Regulic. W zwiertzałym melafirze z pobliskiej

Poreby-Belwederu ilość alkaliów według Z. Rozena dochodzi do 2,63%  $\text{Na}_2\text{O}$  oraz 8,93%  $\text{K}_2\text{O}$ . Wysoką zawartość alkaliów w skale z Poreby wyjaśnia A. Bolewski (8) przypuszczając, że tamta skała należy do odrębnej od melafiru Alwerni i Regulic generacji law, bogatszych w potas. Wobec jednak niewątpliwego związku genetycznego badanego tufitu z melafirami Alwerni i Regulic należy raczej mniemać, że skała opisywana wtórnie wzbogaciła się w potas. Jaki był mechanizm tego wzbogacenia i jaki jest jego zasięg, — czy nastąpiło ono już na pierwotnym złożu melafiru, czy dopiero po przejściu jego w osad tufitowy, nie podobna rozstrzygnąć na podstawie wyników jednej analizy. Dla zwietrzałej części złoża melafiru w Regulicach A. Bolewski wykazał spadek zawartości potasu w stosunku do skały świeżej. Być może, że wzbogacenie się tufitu w potas nastąpiło na pewnym etapie jego wietrzenia na skutek zatrzymywania potasu drogą adsorpcji przez produkty rozkładu melafiru, gdy tymczasem sód, jak zwykle, ulegał znacznie łatwiej wylugowaniu. Jako przykład podobnie zmienego zachowania się potasu w procesie rozkładu skał magmowych przytoczyć można analizy produktów wietrzenia skał magmowych z rodziny bazaltu z Niemiec (6). Wśród wyników analiz chemicznych, odnoszących się do różnych ogniw szeregu wietrzeniowego wymienionych skał, występuje niekiedy nieoczekiwane podwyższenie zawartości potasu, która w tych produktach rozkładu waha się w dość szerokich granicach.

### Wnioski

Wyniki badania petrograficznego tufitu melafirowego z wąwozu Czerwone Doły koło Alwerni pozwalają na wyprowadzenie pewnych wniosków co do jego genezy. Z zagadnieniem tym łączy się również ustalenie właściwej nazwy tej skały.

Używaną w literaturze (17, 26, 27) nazwę „tuf melafirowy“ winniśmy uznać za niesłuszną, jeśli przez „tuf“ rozumie się, zgodnie z przyjętą definicją, skałę osadową pochodzenia czysto piroklastycznego. Jakkolwiek nie można przy tworzeniu się badanej skały wyłączać udziału materiału piroklastycznego, to jednak nie znaleziono na to dotychczas pozytywnych dowodów (w postaci np. bomb wulkanicznych czy typowego dla tufów szkliwa). Jak już bowiem wspomniano, szkliwo zaobserwowane w szlifach mikroskopowych nie przypomina pokrojem szkliwa pochodzenia piroklastycznego, lecz raczej sprawia wrażenie, że zostało oderwane od skały zastygłej na powierzchni ziemi (szkliwo takie może pochodzić np. ze strefy kontaktowej melafiru z podłożem, gdzie wytworzyć się mogło na skutek szybkiego stygnięcia magmy melafirowej). Wobec tego należy przyjąć, że składniki magmowe opisywanej skały są przeważnie po-

chodzenia zwietrzelinowego. Ze zwietrzeliny pochodzą np. niewątpliwie okruchy, w których rozpoznano teksturę fluidalną.

Obecność ziarn kwarcu z falistym ściemnianiem, kwarcytów, lidy-tów oraz okruchów wapieni węglowych, składników, które znaleziono także w najgłębszych odcinkach wkopów, świadczy bez wątplenia o tym, że materiał tufitu nie jest pochodzenia ściśle autigenicznego, lecz przed osadzeniem się na miejscu dzisiejszego występowania musiał ulegać transportowi. Najłatwiej wyobrazić sobie, że zwietrzelina pokryw melafirowych okolic Alwerni i Regulic ulegała w okresie między czasem wylania się magmy melafirowej a dolnym triasem pewnemu przemieszczeniu pod działaniem wód lądowych (opadowych i płynących). Podczas tego transportu do materiału pochodzenia magmowego dostawały się domieszki klastyczne pochodzące z rozmywanej arkozy kwaczalskiej oraz innych odsłoniętych w pobliżu skał. Czas transportu jednakże nie mógł być długi. Nieregularne rozmieszczenie brył zwietrzałego melafiru w masie tufitu, brak wyraźnych warstewek zbudowanych z kwarcu klastycznego oraz prawdopodobnie lateralne przyleganie tufitu do kopuł melafirowych Alwerni i Regulic pozwalają przypuszczać, że masy zwietrzeliny melafirowej były spłukiwane ze zboczy wzgórz melafirowych i albo osadzane bezpośrednio u ich podnóża, albo też co najwyżej przenoszone na niewielką odległość w środowisku wód płynących.

Skała, zbudowana z luźnych okruchów zwietrzałego melafiru, o zmiennym, niekiedy znikomym stopniu obtoczenia, mogłaby odpowiadać w zasadzie nazwie „aglomeratu“ (18). Z uwagi jednak na wysoki stopień rozkładu składników magmowych skały z Czerwonych Dołów, który powoduje jej pokrój ziemisty, nazwa ta nie wydaje się odpowiednią. Dlatego też, z braku właściwego terminu dla określenia tego szczególnego sedymentu, używano w powyższej pracy nazwy „tufit melafirowy“. Pojęcie „tufitu“ w odróżnieniu od „tufu“ dopuszcza znaczną zawartość domieszek ilastych i piaszczystych w zasadniczym materiale pochodzenia magmowego — piroklastycznego. Opisywana skała jest jednak „tufitem“ specyficznym, w którym wśród składników magmowych nie wykryto materiału pochodzenia piroklastycznego, jakkolwiek nie można wyłączyć jego udziału w genezie tego tufitu.

Kraków, grudzień 1952 r.

## LITERATURA CYTOWANA

1. ASSMANN P. Ein Beitrag zur Gliederung des oberen Buntsandsteines im östlichen Oberschlesien. Jb. Preuss. Geol. L.-A., Bd. 34. Berlin 1913.
2. ASSMANN P. Die Tiefbohrung „Oppeln“. Ibidem, Bd. 46. Berlin 1926.
3. ASSMANN P. Die Tiefbohrung „Leschna“ und ihre Bedeutung für die Stratigraphie d. oberschles. Trias. Ibidem, Bd. 50, Tl. 1. Berlin 1929.
4. ASSMANN P. Die Stratigraphie d. oberschles. Trias, Teil I: Der Buntsandstein. Ibidem, Bd. 53. Berlin 1933.
5. BIRKENMAJER K. Kontakt melafiru z arkożą kwaczalską we wzgórzu Belweder koło Poręby Zegoty. Biul. P. I. G. 80. Warszawa 1952.
6. BLANK E., MELVILLE R., BOCHT B. Untersuchungen über rezente und fossile Verwitterung der Gesteine innerhalb Deutschlands. Chemie d. Erde. Jena 1942.
7. BOHDANOWICZ K. Wapień muszlowy w Zagłębiu Dąbrowskim. Przegl. Gór.-Hutn. t. 7. 1910.
8. BOLEWSKI A. Zagadnienie „kwalifikacji“ krakowskich skał magmowych (Das Problem der „Kalifikation“ der Krakauer Magmagesteine). Roczn. P. T. Geol. (Ann. Soc. Géol. Pologne), t. 15. Kraków 1939.
9. CZARNOCKI J. Cechsztyń w Górach Świętokrzyskich (Le Zechstein dans les Mts. de Święty Krzyż). Spraw. P. I. G. (Bull. Serv. Géol. Pologne). t. 2, Warszawa 1923-1924.
10. CZARNOCKI S. Polskie Zagłębie Węglowe w świetle badań geologicznych ostatnich lat dwudziestu, 1914-1934 (Bassin Houiller Polonais d'après les recherches géologiques faites depuis vingt années, 1914-1934). P. I. G. (Serv. Géol. Pologne). Warszawa 1935.
11. DOKTOROWICZ-HREBNICKI S. Arkusz Grodziec (Feuille Grodziec). P. I. G. (Serv. Géol. Pologne). Warszawa 1935.
12. KONIOR K. Z problemów paleomorfologicznych okolic Krakowa (Quelques problèmes paléomorphologiques dans les environs de Cracovie). Wiad. Sł. Geogr. (Bull. Serv. Géogr.) z. 3, Warszawa 1934.
13. KUŹNIAR W. & ŻELECHOWSKI W. Materiały do poznania stosunku Karpat do ich przedgórze na przestrzeni od Morawskiej Ostrawy po Kraków. Przegl. Gór.-Hutn. t. 19, Nr 11-16. Dąbrowa Górna. 1927.
14. NOWAK J. & ZERNDT J. Tektonika wschodniego krańca Polskiego Zagłębia Węglowego (Zur Tektonik des östlichen Teils des Polnischen Steinkohlenbeckens). Spraw. P. A. U. (Bull. Int. Ac. Sci. Pologne), sér. A, 40. Kraków 1936.
15. RACIBORSKI M. O niektórych skamieniałych drzewach okolic Krakowa. Spraw. Kom. Fizj. t. 23. Kraków 1889.
16. RACIBORSKI M. Permo-karbońska flora karniowickiego wapienia (Über die permo-carbon. Flora des Karniowicer Kalkes). Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. Ak. Um. (Anz. Ak. Wiss.), t. 21. Kraków 1890.
17. ROEMER F. Geologie von Oberschlesien. Breslau 1870.
18. ROSENBUSCH H. & OSANN A. (w przekładzie J. Morozewicza). Zasady nauki o skałach. Wyd. Kasy im. Mianowskiego. Warszawa 1937.
19. ROZEN Z. Dawne lawy Wielkiego Księstwa Krakowskiego (Die alten Laven im Gebiete von Krakau). Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. Ak. Um. (Bull. Int. Ac. Sci. Pol.), ser. 3, t. 9. Kraków 1909.

20. SIEDLECKI S. Utwory geologiczne obszaru między Chrzanowem a Kwaczałą. Biul. P. I. G. 60. Warszawa 1952.
  21. SIEDLECKI S. Podłoże melafiru w Regulicach i problem genezy zlepieńców myślachowickich. Ibidem, 80. Warszawa 1952.
  22. SIEDLECKI S. Utwory stefańskie i permskie we wschodniej części Polskiego Zagłębia Węglowego (Le Stéphanien et le Permien dans la partie orientale du Bassin Houiller Polonais). Acta Geol. Pol., vol. II. Warszawa 1951.
  23. STILLE H. Grundfragen der vergleichenden Tektonik. Berlin 1924.
  24. TIETZE E. Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Krakau. Jb. K. K. Geol. R.-A., Bd. 37. Wien 1887.
  25. ZARĘCZNY S. Über die Stratigraphie des Karniowicer Kalkes. Jb. K. K. Geol. R.-A. Wien 1892.
  26. ZARĘCZNY S. Atlas geologiczny Galicji. Tekst do zes. 3. Kom. Fizjogr. Ak. Um. Kraków 1894.
  27. ZUBER R. Skąły wybuchowe okolicy Krzeszowic. Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. Ak. Um. Kraków 1886. — Eruptivgesteine von Krzeszowice. Jb. K. K. Geol. R.-A. Wien 1885.
-