

WIESŁAW HEFLIK i RAFAŁ UNRUG

Otoczaki skał egzotycznych z warstw łaziskich w rejonie Tych i Mikołowa

STRESZCZENIE: W okolicy Tych i Mikołowa zebrano z odsłoneń powierzchniowych niższej części warstw łaziskich otoczaki skał egzotycznych: kwarców, kwarcytów, litytów, zsylikowanych wapieni, łupków krystalicznych, porfirów i granitów. Podano opisy makroskopowe i mikroskopowe egzotyków, przypuszczalną pozycję stratygraficzną skał macierzystych dla egzotyków oraz budowę i położenie masywu alimentacyjnego dostarczającego materiału gruboklastycznego podczas sedimentacji warstw łaziskich.

WSTĘP

Wyniki badań sedimentologicznych formacji produktywnej Górnośląskiego Zagłębia Węglowego przeprowadzonych w ostatnich latach pozwoliły stwierdzić, że materiał klastyczny skał piaskowcowych pochodzi z różnych źródeł (Gradziński, Radomski & Unrug 1959, 1961). Stąd też problem bliższego scharakteryzowania składu petrograficznego skał formacji produktywnej oraz obszarów źródłowych ich materiału klastycznego nabrał szczególnej aktualności.

W związku z tym problemem największe zainteresowanie budzą otoczaki skał występujące w zlepieńcach lub zlepieńcowatych piaskowcach formacji produktywnej. Stanowią one najcenniejszy materiał do badań i pozwalają na wysuwanie najdalej idących wniosków o budowie obszarów źródłowych materiału klastycznego. Zdaniem autorów, do otoczek tych należy zastosować używaną dotychczas głównie w Karpatach nazwę „otoczaki skał egzotycznych“, gdyż masywy — z których one pochodzą — nie odsłaniają się dziś na powierzchni, a wyznaczenie ich położenia jest możliwe tylko w przybliżeniu.

Notatka niniejsza zawiera opis petrograficzny dość bogatego zespołu otoczek skał egzotycznych, zebranych w powierzchniowych odsłonięciach warstw łaziskich w rejonie Tych i Mikołowa.

LOKALIZACJA ODSŁONIEŃ, POŁOŻENIE STRATYGRAFICZNE, LITOLOGIA

Opisane otoczaki skał egzotycznych pochodzą z trzech odsłoneń (fig. 1): odsłonięcie 1 stanowi wyrobisko opuszczonej piaskowni na terenie Nowych Tych (na S od istniejącego kompleksu zabudowy), przy dro-

dze do Pszczyny. Odślaniają się tu gruboławicowe i zlepieńcowate piaskowce arkozowe, barwy białej i jasnoszarej na zwietrzałych powierzchniach ławic. Odślaniający się kompleks piaskowcowy należy do warstw łaziskich i leży między pokładami 210 i 212. Z odsłonięcia tego pochodzą otoczaki kwarcu, granitów, porfirów, łupków krystalicznych, litytów i kwarcytów, o średnicach 0,5—5 cm. Odsłonięcie 2 znajduje się we wkopie drogi z Tych do Mikołowa, około 1 km na SE od Mikołowa. Odślaniają się tu gruboławicowe gruboziarniste i zlepieńcowate piaskowce arkozowe oraz zlepieńce, barwy żółtawoszarej na zwietrzałych powierzchniach ławic. Odślaniający się kompleks należy do najniższej części warstw łaziskich, i leży około 100 m ponad pokładem 303. Odsłonięcie 3 znajduje się w wyrobisku cegielni „Kolonia Wojewódzka“ na wschodnim przedmieściu Mikołowa, około 750 m na W od odsłonięcia 2. Litologia

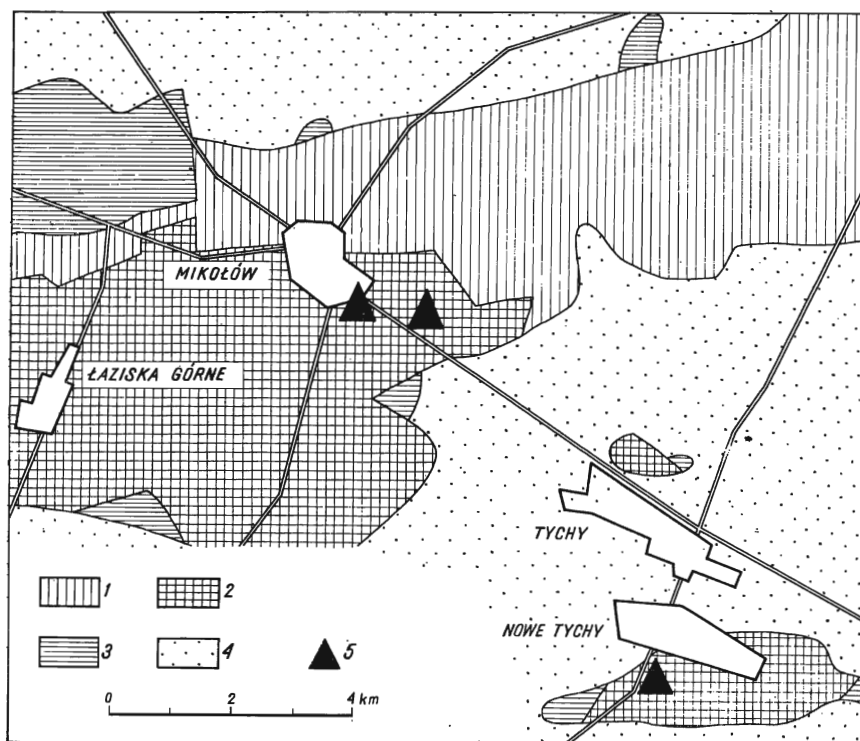


Fig. 1

Odkryta mapa geologiczna okolic Mikołowa

1 warstwy orzeskie, 2 warstwy łaziskie, 3 trias, 4 miocen, 5 punkty występowania egzotyków

Solid geological map of the Tychy and Mikołów area

1 Orzesze beds (Westphalian B), 2 Łaziska beds (Westphalian C), 3 Triassic, 4 Miocene, 5 outcrops in which the exotic pebbles were collected

odsłaniających się tutaj skał oraz ich pozycja stratygraficzna jest taka sama jak w przypadku odsłonięcia 2. Z odsłoneń 2 i 3 pochodzą otoczaki kwarcu, porfirów, łupków krystalicznych, litytów i kwarcytów o średnicach 0,5—10 cm.

CHARAKTERYSTYKA PETROGRAFICZNA EGZOTYKÓW

Kwarce

Otoczaki kwarcowe stanowią najpospolitszy składnik zespołu egzotyków występujących w opisanych odsłonięciach. Są to na ogół grubokrystaliczne kwarce żyłowe, barwy białej i szaroniebieskawej, rzadziej różowej. Często spotykane są w nich próżnie po wylugowanych minerałach kruszcowych. Otoczaki kwarcowe są na ogół dobrze obtoczone¹ i dochodzą do 7 cm średnicy.

Kwarcyty

Otoczaki kwarcytów stanowią drugi co do częstości występowania składnik zespołu egzotykowego. Są to otoczaki drobno- i średnioziarnistych kwarcytów, barwy brunatnoróżowej, a rzadziej szarozielonkawej. Znaczna część otoczków kwarcytowych poprzecinana jest żyłkami kwarcowymi; spotyka się też otoczaki kwarcytu o słabo zaznaczającej się łupkowej teksturze. Otoczaki kwarcytowe są dobrze obtoczone lub obtoczone. Wielkość ich dochodzi do 8 cm. Pod mikroskopem zwraca uwagę dobre wysortowanie i słabe obtoczenie ziarn kwarcu i kwarcytowa struktura skały. Obecne są dość liczne blaszki muskowitu i schlorytyzowanego biotyту. Niektóre otoczaki cechuje obecność nielicznych ziarn plagioklazu i reliktyw serycytowego spoiwa. Z minerałów ciężkich dostrzeżono cyrkon, tytanit i turmalin.

Obok otoczków kwarcytowych, opisanych powyżej, napotkano nieliczne otoczaki piaskowców kwarcytowych barwy ciemnoszarej. W kwarcytach tych źle wysortowane i dobrze obtoczone ziarna kwarcu z silnie rozwiniętymi obwódkami regeneracyjnymi są spojone chlorytowo-pirytywym spoiwem.

Lityty

Otoczaki litytów stanowią trzeci co do częstości występowania składnik zespołu egzotykowego. Lityty te są barwy czarnej, poprzecinane licznymi żyłkami białego i szarego kwarcu. Niektóre otoczaki posiadają dość wyraźną teksturę łupkową (pl. I, fig. 1 i 2). Otoczaki litytów są półobtoczone. Osiągają one największe rozmiary wśród opisywa-

¹ Stopień obtoczenia podany jest według pięciostopniowej skali przymiotnikowej Pettijohna (1957).

nych egzotyków, dochodząc do 10 cm średnicy. Mikroskopowo są one zbudowane z chalcedonu z plamami izotropowego opalu. Ciemne zabarwienie nadaje im drobno rozproszona substancja węglowa i piryt. Nie dostrzeżono żadnych struktur organicznych.

Wapienie zsylikowane

Otoczaki zsylikowanych wapieni stanowią podrzędny składnik zespołu egzotykowego. Wapienie te są barwy białej, jasnopopielatej lub jasnokremowej, poprzecinane licznymi żyłkami kwarcowymi. Są one prawie całkowicie zsylikowane; pod mikroskopem stwierdza się, że węglan wapnia wyparty został przez masę opalowo-chalcedonową. Liczne żyłki kwarcowe przecinające skałę pod różnymi kątami tworzą nieregularną sieć.

Łupki krystaliczne

Łupki kwarcowe

Są to dość często występujące otoczaki skał krystalicznych barwy szarej z odcieniem brunatnym i o wyraźnej łupkowej teksturze. Badania mikroskopowe pozwoliły stwierdzić, że reprezentują one ciągły szereg skał, wyraźnie zróżnicowany pod względem strukturalnym, a tylko nieznacznie pod względem składu mineralnego. W szeregu tym występują skały, począwszy od drobnoziarnistych łupków kwarcytowych, w których zróżnicowanie granulometryczne nie zaznacza się (pl. I, fig. 3), a skończywszy na łupkach kwarcytowych grubokrystalicznych o dużej zmienności granulometrycznej. Dość jednolity skład mineralny pozwala przypuszczać, że skały te pierwotnie mogły stanowić kompleks piaskowcowy należący do jednego cyklu sedymentacyjnego.

We wszystkich otoczkach opisywanych łupków kwarcytowych występuje duża zawartość minerałów o pokroju blaszkowym: biotyту, chlorytu i muskowitu. Minerale te wykazują silny stopień przeobrażenia. Biotyt najczęściej jest schlorytyzowany, czasem jest zupełnie rozłożony, a produktem jego rozkładu są skupienia wodorotlenków żelaza. Chloryt jest produktem przeobrażenia biotyту bądź też turmalinu, który w licznych przypadkach zachowany jest w postaci reliktów. Chlorytyzacja turmalinu postępuje od peryferii ziarn (pl. I, fig. 4). Turmalin pierwotnie należał do frakcji ciężkiej w piaszczystych skałach osadowych, które uległy metamorfizmowi.

Muskowit i serycyt najczęściej występują obok siebie. Wykształcenie tych minerałów wskazuje, że powstały one w wyniku metamorfozy.

Innym dowodem genetycznego związku wszystkich opisywanych łupków kwarcytowych jest obecność w nich dwóch generacji kwarcu. Starsza z nich jest gruboziarnista i mniej lub więcej zrekrystalizowana;

odpowiada ona ziarnom klastycznym pierwotnych skał osadowych. Natomiast druga generacja kwarcu jest młodsza i powstała w procesie metamorfozy. Jej ziarna są z reguły mniejsze i bardzo często tworzą cienkie żyłki, w licznych miejscach przecinające skałę.

Większość łupków kwarcytowych przeobrażana była w stosunkowo płytkiej strefie metamorfizmu, jak można sądzić na podstawie braku zorientowanego ułożenia ziarn kwarcu. Niektóre egzotyki łupków kwarcytowych reprezentują skały poddane działaniu wyraźnej dynamometamorfozy. W skałach tych ziarna kwarcu są wyraźnie wydłużone o blaszkowatych zarysach i silnie przekrystalizowane. Rekrystalizacja tych ziarn polega na występowaniu wokół nich charakterystycznych aureoli zbudowanych z drobnokrystalicznego kwarcu, które w sąsiadujących ze sobą ziarnach tworzą wzajemne przerosty nadające skałe strukturę pierzastą (pl. I, fig. 5).

Jak wynika zatem z badań mikroskopowych, można wyróżnić trzy typy łupków kwarcytowych, biorąc pod uwagę różnice ilościowe w występowaniu głównych składników i szczegóły struktury.

Typ pierwszy reprezentowany jest przez skały o drobnoziarnistej strukturze i wyraźnie łupkowej teksturze. Głównym ich składnikiem jest kwarc, w podrzędnych ilościach występują drobnoułuseczkowate minerały o własnościach optycznych odpowiadających serycytowi oraz niewielkie blaszki muskowitu i biotyty. Ze względu na zróżnicowanie granulometryczne kwarcu, podkreślone obecnością większych ziarn i drobnokrystalicznej miazgi kwarcowej, skały te zaliczono do drobnokrystalicznych kwarcytów cementowych. Ziarna kwarcu uległy w nich wyraźnie widocznej rekrystalizacji. Tylko znikoma ilość ziarn nie wykazuje regeneracji. Serycyt dość częsty w skałe występuje głównie w postaci skupień, które w licznych przypadkach wykazują tendencję do kaolinizacji. Bardzo często tworzy on cienkie warstewki, przebiegające nieregularnie w obrębie skały. Dość liczne są przeobrażone blaszki biotyty. Natomiast muskowitz występujący w postaci bardzo drobnych blaszek jest zupełnie podrzędnym ilościowo składnikiem skały.

Drugi typ stanowią kwarcyty zbudowane z dwóch składników: kwarcu często zrekrystalizowanego i dość obficie występującego silnie schlorytyzowanego biotyty, a dalej muskowitu i serycytu. W niektórych przypadkach po biotycie pozostały jedynie pseudomorfozy, całkowicie zastąpione hematytem. Opisywane skały są bardziej grubokrystaliczne niż opisane poprzednio.

Oprócz opisanych wyżej łupków kwarcytowych, występują również skały stanowiące przejście od kwarcytów do paragnejsów. Obok przeważającego ilościowo kwarcu, zawierają one także znaczną ilość drobnych skupień kaolinitu oraz domieszkę silnie przeobrażonych mik i skaleni, przy czym zawartość skaleni od ilości znikomych stopniowo wzrasta. Przy większej zawartości tych minerałów łupki kwarcytowe przechodzą

już w paragnejsy. W tych ostatnich szczególnie dobrze zaznacza się zróżnicowanie genetyczne poszczególnych minerałów. W skałach tych widzimy pierwotną generację kwarcu, znikomą ilość ortoklazu oraz, powstałe w procesie metamorficznym, mikroklin i albit. Prawie na wszystkich ziarnach kwarcu dostrzega się zjawisko rekrytalizacji. Drobnouseczkowate skupienia kaolinitu wydają się być pseudomorfozami po skaleniach. Miki reprezentowane są głównie przez biotyt o barwie brunatnożółtej, wskazującej na daleko posunięty stopień przeobrażenia. Spotyka się również blaszki schlorotyżowanego biotyту oraz pseudomorfozy po biotycie, utworzone przez brunatnordzawą substancję wodorotlenków żelaza.

Skałą pierwotną, z której powstały opisane łupki krystaliczne zbliżone charakterem petrograficznym do paragnejsów, były najprawdopodobniej drobnodziarniste piaskowce arkozowe, poddane dość silnemu metamorfizmowi, jak można wnosić z zaawansowanej rekrytalizacji kwarcu.

Gnejsy

Otoczaki gnejsu reprezentują skały barwy jasnobrunatno-szarej o łupkowej teksturze. W szlifie widać, że opisywana skała składa się z dużych ziarn skaleni potasowego (ortoklaz znacznie przeważa nad mikroklinem) oraz kwarcu. Oprócz ziarn większych występuje w skale obficie drobnokrystaliczne spoiwo. W drobnokrystalicznej masie spotyka się często silnie skaolinizowane skalenie. Licznie występujące blaszki biotyту są silnie schlorotyżowane. Skała cechuje się strukturą oczkową, przy czym większe ziarna stanowią generację starszą, natomiast drobnokrystaliczna masa jest generacją młodszą, powstałą w wyniku procesów metamorficznych (pl. I, fig. 6).

Z powyższych opisów wynika, że wszystkie łupki krystaliczne należą do utworów parametamorficznych. Skałami pierwotnymi, które uległy metamorfozie, były piaskowce, przy czym piaskowce pozbawione większych ilości skaleni uległy przeobrażeniu w łupki kwarcytowe, natomiast piaskowce bogate w skalenie zmienione zostały w gnejsy.

Skały wylewne

Skały te reprezentowane są przez porfiry należące makroskopowo i mikroskopowo do dwóch odmian. Odmiana pierwsza reprezentowana jest przez otoczaki barwy szarozielonawej, a w przypadku silniejszego zwietrzenia białej. Makroskopowo widoczne są prakryształy skaleni i biotyту. Pod mikroskopem stwierdzono silnie przeobrażone tabliczkowate kryształy skaleni, z widocznymi niekiedy niezupełnie zatartymi prążkami zbliźniaczeń albitowych. Na powierzchniach skaleni występują liczne łuski serycyту, koncentrujące się w szczelinach łupliwości; ponadto wy-

stępują liczne pseudomorfozy po skaleniach wypełnione substancją kaolinitową.

Kwarc występuje w postaci drobnych prakryształów, o prostym wygaszaniu światła, izometrycznie zaokrąglonych, z obwódkami korozyjnymi.

Biotyt, na ogół silnie przeobrażony, występuje obficie. Blaszki tego minerału są wyraźnie zróżnicowane, obok drobnych strzępków występują również prakryształy o rozmiarach 1,5—3 mm. Proces przeobrażenia biotyту ma charakter bauerytyzacji lub chlorytyzacji. Bardzo często przeobrażenie jest tak silne, że po blaszkach biotytowych pozostają jedynie opacytowe obwódki ograniczające pseudomorfozy wypełnione brązowoszara masą wodorotlenków żelaza. Większe prakryształy biotyту są na ogół lepiej zachowane i wykazują pleochroizm α — bladeżółta do prawie bezbarwnej, γ — cynamonowo-brunatna. W niektórych blaszkach barwa pleochroiczna γ jest bardziej oliwkowa, co wskazuje na podwyższoną zawartość TiO_2 (Hall 1941). Blaszki biotyту przeważnie ułożone są w skale równolegle (pl. II, fig. 1). Ciasto skalne zbudowane jest z drobnych skaleni i posiada strukturę mikrofelzytową.

Odmiana druga reprezentowana jest przez otoczaki silnie zwietrzalej skały barwy białej, z brunatnymi żelazistymi plamami i nalotami. Makroskopowo widoczne są pseudomorfozy po skaleniach, wypełnione ziemistą masą ilastą, oraz pseudomorfozy po biotycie wypełnione substancją żelazistą, bądź też próżnie powstałe wskutek wylugowania tych minerałów. Pod mikroskopem stwierdzono, że skały te są zbudowane z drobnokrystalicznej masy kwarcowo-kaolinitowej, powstałej na skutek przeobrażenia pierwotnego ciasta skalnego. Drobne ziarna kwarcu pochodzą częściowo z pierwotnej masy ciasta skalnego, częściowo z przeobrażenia prakryształów skaleni i łyszczyków, a częściowo powstały w wyniku sylyfikacji skały, jak można sądzić na podstawie obecności licznych żyłek kwarcytowych przecinających skałę.

W masie tej tkwią liczne izometrycznie wykształcone prakryształy kwarcu o prostym wygaszaniu światła. Wśród nich spotyka się osobniki, zawierające wrostki wypełnione drobnokrystaliczną masą kwarcowo-ilastą (pl. II, fig. 2). Zjawisko to jest wynikiem krystalizacji ziarn kwarcu, zawierających wrostki ciasta skalnego lub też skaleni, które następnie uległy przeobrażeniu. Obok dużych ziarn kwarcu o charakterze pirogenicznym, występują także osobniki o budowie agregatowej, często glomeroblastycznej. Obecność ich należy wiązać z rekrystalizacją drobniejszych ziarn kwarcu w wyniku sylyfikacji skały.

Skaleni i biotyłów nie stwierdza się. Występują po nich pseudomorfozy wypełnione substancją ilastą, w przypadku biotyłów z otoczkami limonitycznymi.

Ponadto w opisywanych porfirach występują skupienia drobnych łusek kaolinitu oraz wtrącenia izotropowej substancji, odpowiadającej zapewne krzemionce doprowadzonej w procesie sylyfikacji.

Na podstawie ilościowych różnic w występowaniu fenokryształów kwarcu, opisywane skały wylewne zaliczono do porfirów kwarcowych i porfirów. Daleko posunięty stopień wietrzenia uniemożliwia podanie ich bliższej charakterystyki.

Skały głębinowe

Skały głębinowe reprezentowane są przez mikropegmatyt i granity.

Mikropegmatyt

Znaleziono jeden otoczek mikropegmatytu o barwie czerwonej i szarej. Skała ta składa się z mikroklinu i kwarcu, tworzących przerosty granofirowe (pl. II, fig. 3). W licznych przypadkach mikrokliny poprzerastane są drobnymi tabliczkami zbliżnionych albitów. Występują również większe ziarna kwarcu, wykazujące jednostajne wygaszanie światła, oraz blaszki muskowitu i częściowo schlorytyzowanego biotyту (pl. II, fig. 4). Dość obficie występuje serycyt w postaci pojedynczych łusek oraz skupień na powierzchniach skałeni.

Granity

Granity reprezentowane są przez otoczaki drobnoziarniste, barwy różowej. Mikroskopowo wydzielić można wśród nich dwie odmiany, obydwie posiadające masywną strukturę i bezładną teksturę. Odmiana pierwsza składa się z kwarcu, o falistym wygaszaniu światła, oraz mikropertytu ortoklazowego (pl. II, fig. 5), a odmiana druga z kwarcu o falistym wygaszaniu światła, ortoklazu (częste są osobniki zbliżnione według prawa karlsbadzkiego), o silnie zmętniałych powierzchniach, oraz tabliczkowatych pseudomorfoz po skaleniach wypełnionych kaolinitem. Dość obficie występuje biotyт, częściowo schlorytyzowany zawierający liczne wrostki cyrkonu z ciemnymi plamami pleochroicznymi (pl. II, fig. 6).

PORÓWNIANIA I WNIOSKI

Szczupły materiał pozwala na przeprowadzenie tylko w ograniczonym zakresie porównań z otoczkami skał egzotycznych, znanych z licznych stanowisk w utworach górnego karbonu i permu antyklinorium śląsko-krakowskiego.

Skały osadowe, reprezentowane w opisywanym zespole egzotyków przez kwarcyty, lidyty i zsylikowane wapienie, nie zwracały dotychczas na siebie baczniejszej uwagi petrografów. Występowanie lidyтów z żyłkami kwarcu i piaskowców kwarcowych o krzemionkowym spoiwie podawane jest z arkozy kwaczałskiej (Turnau-Morawska & Łydka 1954). Skały tego typu są pospolite w gruboklastycznych seriach w południowej Polsce

również i w utworach młodszych (Unrug & Calikowski 1960), stąd też nie można określić ich obszaru źródłowego tylko na podstawie podobieństw litologicznych. Interesujący jest natomiast problem przybliżonego ustalenia przynależności stratygraficznej tych skał.

Na obszarze Polski występowanie poważniejszych serii litytowych w utworach paleozoicznych znane jest z dolnego syluru i dolnego karbonu (Sujkowski 1933, Tomczyk 1960). Wydaje się zatem prawdopodobne, że otoczaki litytów pochodzą z jednej z tych serii lub może z obydwóch. Brunatno-różowawe kwarcyty przypominają najbardziej kwarcyty dolnego dewonu, które mają bardzo szerokie rozprzestrzenienie (Pajchłowa 1959).

W odniesieniu do zsylikowanych wapieni i skał metamorficznych brak jest danych pozwalających na przeprowadzenie porównań z nieco podobnymi litologicznie otoczakami, znanymi z innych występowania (Unrug & Calikowski 1960).

Łupki kwarcytowe bogate w miki oraz paragnejsy mogą prawdopodobnie reprezentować zmetamorfizowane skały osadowe kulmu; nie jest jednak wykluczone, że są one wieku przedwaryscyjskiego.

Jednym z najciekawszych zagadnień, dotyczących skał wylewnych opisanego zespołu egzotykowego, byłoby rozważenie ich stosunku do skał wylewnych antyklinorium śląsko-krakowskiego (Rozen 1910, Łydka 1955, Piłat 1957, Ekiert 1957, Wieser 1957, Heflik 1960, Heflik & Siedlecka 1962). Ze względu na daleko posunięty stopień zwietrzenia opisanych egzotyków, przeprowadzenie takich porównań, dla których niezbędne byłyby analizy chemiczne, nie jest możliwe.

Egzotyki granitowe zajmują dość odrębną pozycję pośród kwaśnych skał magmowych południowej Polski. Nie wykazują one podobieństwa do granitów bloku przedsudeckiego, różnią się także od granitu znalezionej jako ksenolit w porfirze z Siedlica (Gawel 1955) brakiem plagioklazu. Od granitów występujących w postaci egzotyków w ankozie kwaczańskiej (Turnau-Morawska & Łydka 1954) różnią się one brakiem zgnejszowania; cechami wspólnymi są: występowanie obok niezbyt silnie przeobrażonych ortoklazów również pseudomorfoz po skaleniach wypełnionych agregatem kwarcowo-kaolinitowym, oraz obecność wrostków cyrkonu w biotycie. Cechy te jednak są tak banalne, że nie można na ich podstawie wyciągnąć dalej idących wniosków. Opisane granity różnią się również od egzotyków granitu z warstw brzeżnych (Żelechowski 1926, Kuhl 1964).

Zbadane egzotyki pochodzą z warstw łaziskich, które na obszarze Zagłębia Górnośląskiego wykazują generalny kierunek transportu materiału klastycznego z NW ku SE (Gradziński, Radomski & Unrug 1961). Należy więc wnosić, że skały macierzyste tych egzotyków odsłaniały się podczas sedymentacji warstw łaziskich na obszarach położonych na NW lub N od Zagłębia Górnośląskiego, zapewne jednak na E od strefy kul-

mowej biegnącej przez Głębczyce — Opole — Ostrzeszów (Kłapciński 1958).

Skład zespołu egzotykowego, w którym przeważają otoczaki skał bardzo odpornych na wietrzenie i mechaniczną obróbkę podczas transportu, wskazuje na dość odległe położenie obszaru źródłowego. Dokładniejsza ocena tej odległości jest trudna, wydaje się jednak, że jako wartość przybliżoną przyjęć można około 200 km. Badania nad transportem otoczków skał tatrzańskich w dolinie Dunajca wykazały (Unrug 1957), że w klasie wielkości 64—128 mm, do której należy też większość egzotyków z warstw łaziskich, po 80 km transportu pozostają tylko otoczaki granitu i kwarcu. Po 200 km transportu ilość otoczków granitu gwałtownie maleje. Warunki klimatyczne panujące w górnym karbonie prawdopodobnie przyczyniły się do szybkiego wietrzenia skał bogatych w skalenie i dlatego eliminacja otoczków granitu mogła być szybsza niż we współczesnych żwirach Dunajca.

Opisany zespół egzotykowy, składający się ze skał osadowych, parametamorficznych, wylewnych i głębinowych, pozwala odtworzyć w ogólnych zarysach budowę geologiczną masywu, który dostarczał materiału klastycznego podczas westfalu C. Masyw ten zbudowany był ze skał osadowych wieku prawdopodobnie dolnokarbońskiego (szarogłazy kulmu zmetamorfizowane i przeobrażone w łupki kwarcytowe, lidyty ?), dewońskiego (kwarcyty, zsylikowane wapienie ?) i sylurskiego (lidyty ?) z intruzjami granitów alkalicznych. Wokół intruzji rozwinięta była osłona skał parametamorficznych, a skały pokrywy osadowej były silnie przejęte żyłkami kwarcu. Plutonizmowi towarzyszył wulkanizm riolitowy.

Wiek plutonizmu można określić jedynie w grubym przybliżeniu jako prawdopodobnie podolnokarboński a starszy od westfalu C. Być może, że był to plutonizm postorogeniczny fazy sudeckiej, na co mógłby wskazywać brak silniejszych deformacji granitów.

*Katedra Surowców Mineralnych
Akademii Górniczo-Hutniczej
Kraków, Al. Mickiewicza 30.*

*Katedra Geologii
Uniwersytetu Jagiellońskiego
Kraków, ul. Oleandry 2a
Kraków, w kwietniu 1964 r.*

LITERATURA CYTOWANA

- EKIERT F. 1957. Warunki geologiczne występowania skał magmowych w Mrzygłódzie w okolicy Zawiercia (Geological conditions of the occurrence of magmatic rocks in Mrzygłód near Zawiercie Śląskie — Lower Silesia). — *Kwartalnik Geol.*, t. 1, nr 1, ss. 106—112. Warszawa.
- GAWĘŁ A. 1955. Ksenolit głębinowej skały magmowej w porfirze z Siedlca koło

- Krzeszowice (Xenolit of plutonic rock in the porphyry of Siedlec near Krzeszowice). W: Materiały do geologii obszaru śląsko-krakowskiego, t. 1 (In: Contributions to the geology of the Silesian and Cracovian Regions, v. 1). — Biul. I.G. (Bull. Inst. Géol. Pol.) 97, ss. 102—113. Warszawa.
- GRADZIŃSKI R., RADOMSKI A. & UNRUG R. 1959. Preliminary results of sedimentological investigations in the Silesian Coal Basin. — Bull. Acad. Pol. Sci., Sér. Sci. Chim.Géol.Géogr., vol. 7, pp. 433—440. Varsovie.
- GRADZIŃSKI R., RADOMSKI A. & UNRUG R. 1961. Kierunki transportu materiału klastycznego w górnym karbonie Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (Directions of transport of the clastic material in the Upper Carboniferous of the Silesian Coal Basin). — Kwartalnik Geol., t. 5, nr 1, ss. 15—38. Warszawa.
- HALL A. J. 1941. The relation between colour and chemical composition in the biotites. — Amer. Miner., vol. 26, pp. 29—33. Washington.
- HEFLIK W. 1960. Charakterystyka petrograficzna tzw. porfiru z Gołonoga. — Spraw. Pos. Kom. Oddz. PAN, styczeń—czerwiec 1960. Kraków.
- HEFLIK W. & SIEDLECKA A. 1962. Charakterystyka petrograficzna otoczków skał wylewnych z utworów permskich okolic Olkusza (Petrographic characteristics of pebbles of effusive rocks occurring in Permian sediments in the vicinity of Olkusz). — Roczn. P.T.Geol. (Ann. Soc. Géol. Pol.), t. 32, ss. 71—81. Kraków.
- KLAPCZYŃSKI J. 1959. Trias na północny wschód od wału przedsudeckiego (The Triassic northeast of the Fore-Sudetic Swell). — Ibidem, t. 28, z. 4, ss. 361—408.
- KUHL J. 1964. Egzotyki granitowe z warstw porębskich (namur A) w kopalni Bytom (Granite exotic block in the Poręba beds). — Przegląd Geol., nr 3, ss. 145—147. Warszawa.
- ŁYDKA K. 1955. Studia petrograficzne nad permo-karbonem krakowskim (Petrographic studies concerning the Permo-Carboniferous of the Cracow region). W: Materiały do geologii obszaru śląsko-krakowskiego, t. 1 (In: Contributions to the geology of the Silesian and Cracovian Regions, v. 1). — Biul. I.G. (Bull. Inst. Géol. Pol.) 97, ss. 115—227. Warszawa.
- 1958. Studia petrograficzne kulumu okolic Głubczyc (The petrographic studies of Culm of Głubczyce region). — Arch. Miner., t. 21, z. 1, ss. 119—167. Warszawa.
- PAJCHŁOWA M. 1959. Atlas geologiczny Polski. Zagadnienia stratygraficzno-facjalne. Z. 5: Devon (Geological atlas of Poland. Stratigraphic and facial problems. Fasc. 5: Devonian). Warszawa.
- PETTITJOHN F. J. 1957. Sedimentary rocks. Ed. 2, 716 pp. New York.
- PIŁAT T. 1957. Otoczaki porfirowe z łupków górnego wizenu z okolic Zalasu (Porphyric pebbles from the shales of the Upper Viséan of the region of Zalas — Cracow region). W: Materiały do geologii obszaru śląsko-krakowskiego, t. 4 (In: Contributions to the geology of the Silesian and Cracovian Regions, v. 4). — Biul. I.G. (Bull. Inst. Géol. Pol.) 115, ss. 167—194. Warszawa.
- ROZEN Z. 1910. Dawne lawy W. Ks. Krakowskiego. Studium petrograficzno-chemiczne (Die alten Laven im Gebiete von Krakau). — Rozpr. PAU A 49 (ser. III, 9), ss. 293—363. Kraków.
- SUJKOWSKI Z. 1933. Radiolaryty dolno-karbońskie Gór Świętokrzyskich (Radiolarites du Carbonifère inférieur du Massif de Ste Croix). — Spraw. P.I.G. (Bull. Séanc. Serv. Géol. Pol.), t. 7, z. 4, ss. 637—760. Warszawa.
- TOMCZYK H. 1960. Atlas geologiczny Polski. Zagadnienia stratygraficzno-facjalne. Z. 4: Sylur (Geological atlas of Poland. Stratigraphic and facial problems. Fasc. 4: Silurian). Warszawa.

- TURNAU-MORAWSKA M. & ŁYDKA K. 1954. Studia petrograficzne nad arkożą kwaczalską (Petrographic study of the arkose of Kwaczała). — Roczn. P.T.Geol. (Ann. Soc. Géol. Pol.), t. 22, z. 4, ss. 473—494. Kraków.
- UNRUG R. 1957. Współczesny transport i sedimentacja żwirów w dolinie Dunajca (Recent transport and sedimentation of gravels in the Dunajec valley — Western Carpathians). — Acta Geol. Pol., vol. 7, nr 2, ss. 217—257. Warszawa.
- UNRUG R. & CALIKOWSKI A. 1960. Sedymencja i petrografia warstw połomskich (Sedimentation and petrology of the Połomia beds). — Roczn. P.T.Geol. (Ann. Soc. Géol. Pol.), t. 30, z. 2, ss. 129—168. Kraków.
- WIESER T. 1957. Charakterystyka petrograficzna albitofirów, porfirów i diabazów z Mrzygłodu w okolicy Zawiercia (Petrographic characteristic of albitophyres, porphyres and diabases from Mrzygłód near Zawiercie). — Kwartalnik Geol., t. 1, nr 1, ss. 113—126. Warszawa.
- ZELECHOWSKI W. 1926. Otoczaki znalezione w węglu z Grodzca i Królewskiej Huty (Galets trouvés dans le charbon de Grodziec et de Królewska Huta — bassin houiller de Pologne). — Roczn. P.T.Geol. (Ann. Soc. Géol. Pol.), t. 3, ss. 88—114. Kraków.

W. HEFLIK & R. UNRUG

**PEBBLES OF EXOTIC ROCKS FROM THE ŁAZISKA BEDS
IN THE TYCHY AND MIKOŁÓW AREA (UPPER SILESIA COAL BASIN)**

(Summary)

ABSTRACT: Pebbles of exotic rocks from the Łaziska beds (Westphalian C) are described. The source area of the clastic material active during the Westphalian C was situated north of the Upper Silesia Coal Basin at a distance of ca. 200 km. It was built of orthoquartzites, lydites, silicified limestones and various types of quartzitic schists, paragneisses, alkaline granites and porphyries. The sedimentary rocks were strongly veined by quartz. The plutonism was probably related with the Sudetic phase of tectonic movements.

The assemblage of pebbles of exotic rocks found in the lower part of the Łaziska beds (Westphalian C) in the Tychy and Mikołów area (fig. 1), comprises pebbles of vein quartz, orthoquartzites, lydites, silicified limestones, and various types of quartzitic schists, paragneisses, porphyries and granites (pl. I, figs. 3—6 and pl. II, figs. 1—6). Pebbles of vein quartz, orthoquartzites and lydites prevail quantitatively over pebbles of other types of rock.

An Early Devonian age is assumed for the orthoquartzites on account of lithological similarities of Lower Devonian quartzites known from other regions of Poland. On a similar basis, the lydites are assumed to be either of Early Silurian or of Early Carboniferous age.

Some varieties of quartzitic schists are pure rocks, while others contain appreciable amounts of micas and chlorite. The latter grade into paragneisses containing a varying proportion of feldspars. All the distinguished types of metamorphic rocks are linked by gradual passages. The metamorphic rocks were formed of arenaceous sedimentary rocks — quartz sandstones, micaceous sandstones and feldspathic sandstones. It seems probable, that the quartzitic schists, rich in micas, and the paragneisses were formed, at least partly, by metamorphism of Culm greywackes.

Volcanic rocks are represented by porphyries and quartz porphyries. Detailed comparisons with Palaeozoic porphyries occurring in the Cracow-Silesia anticlinorium are not possible because of the strong weathering of porphyry pebbles from the Łaziska beds.

Igneous rocks are represented by two varieties of pink orthoclase granite and by micropegmatite with granophyre structure. The granites differ from known Palaeozoic granites of southern Poland.

Lydite and orthoquartzite pebbles are often veined by quartz (pl. I, fig. 1). Some of them display a more or less pronounced schistosity (pl. I, fig. 2). This suggests that the quartz mineralisation is younger than Early Carboniferous. The quartz mineralisation is probably related with plutonic processes, which were accompanied by volcanism and metamorphism. Thus, assuming that the metamorphic rocks were formed partly of Culm greywackes, the upper age boundary for the plutonic processes can be placed at the end of Early Carboniferous.

The age of the plutonism can be determined therefore roughly as probably post-Lower Carboniferous and pre-Westphalian. Possibly the plutonism was related with the tectonic movements of the Sudetic phase on the boundary of the Early and Late Carboniferous.

The source area of the clastic material active during the Westphalian C lay north or north-west of the Upper Silesia Coal Basin (Gradziński, Radomski & Unrug 1959, 1961), at a distance of ca. 200 km. as indicated by the mature character of the exotic pebbles assemblage. It was built presumably of sedimentary rocks of Lower Carboniferous, Devonian and Silurian age, intruded by alkaline granites. The intrusions were mantled by parametamorphic rocks and accompanied by rhyolite effusions, while the sedimentary cover was veined by quartz.

*Department of Mineral Raw Materials
Academy of Mining and Metallurgy
Kraków, Al. Mickiewicza 30
and*

*Department of Geology
Jagiellonian University
Kraków, ul. Oleandry 2a
Cracow, April 1964*

OBJAŚNIENIA DO PLANSZ I—II

DESCRIPTION OF PLATES I—II

PL. I

- 1 — Otoczaki lidyty z żyłami kwarcowymi.
Lydite pebbles with quartz veins.
- 2 — Otoczaki lidyty z widocznym złupkowaceniem prostopadłym do najdłuższej osi.
Lydite pebbles with schistosity perpendicular to the long axis.
- 3 — Łupek kwarcytowy, odmiana drobnoziarnista × 20
Fine-grained quartzitic schist Nikole skrzyżowane
× 20
Crossed nicols

- 4 — Ziarno turmalinu w łupku kwarcytowym z chlorytyzacją postępującą od peryferii × 50
 Nikole skrzyżowane
 A tourmaline grain in quartzitic schist with chloritisation advancing from the edges × 50
 Crossed nicols
- 5 — Łupek kwarcytowy, odmiana o silnie zaznaczonej dynamometamorfozie. Lenticularne ziarna kwarcu z pierzastymi zrekrystalizowanymi przerostami × 30
 Nikole skrzyżowane
 Quartzitic schist, variety subject to strong dynamic metamorphism. Lenticular quartz grains with feather-like recrystallised intergrowth × 30
 Crossed nicols
- 6 — Gnejs oczkowy. Drobnodziarnisty agregat zrekrystalizowanego kwarcu pomiędzy większymi ziarnami starszej generacji × 20
 Nikole skrzyżowane
 Augen-gneiss. Fine-grained aggregate of recrystallised quartz among larger grains of the older generation × 20
 Crossed nicols

PL. II

- 1 — Porfir z równoległe ułożonymi blaszkami biotyту × 20
 1 nikol
 Porphyry with parallel biotite phenocrysts × 20
 1 nicol
- 2 — Porfir kwarcowy. Prakryształ kwarcu z wrostkami przeobrażonego szkliwa lub skaleni × 20
 Nikole skrzyżowane
 Quartz porphyry. Large quartz phenocryst with inclusions of decomposed groundmass or feldspar × 20
 Crossed nicols
- 3 — Mikropegmatyt. Przerost granofirowy kwarcu mikroklinem × 20
 Nikole skrzyżowane
 Micropegmatite. Granophyre intergrowth of quartz and microcline × 20
 Crossed nicols
- 4 — Mikropegmatyt. Kwarc, mikroklin i biotyt × 20
 Nikole skrzyżowane
 Micropegmatite. Quartz, microcline and biotite × 20
 Crossed nicols
- 5 — Granit z mikropertytem ortoklazowym × 20
 Nikole skrzyżowane
 Granite with orthoclase micropertthite × 20
 Crossed nicols
- 6 — Granit — odmiana II × 20
 Nikole skrzyżowane
 Granite — variety II × 20
 Crossed nicols

Fotografie wykonał R. Unrug
 Photographs by R. Unrug

