

Stanisław BUKOWY

## Uwagi o mineralizacji skał paleozoicznych w okolicy Krakowa

Przeprowadzone ostatnio przez Górnośląską Stację Terenową I. G. wiercenia w okolicy Krakowa mają za zadanie rozpoznanie budowy geologicznej podłoża jury na zachodnim zboczu antyklinorium śląsko-krakowskiego oraz w południowo-zachodniej części niecki miechowskiej.

Na podstawie wierzeń już opisanych oraz interpretacji pomiarów geofizycznych wiadomo, że obszar ten zbudowany jest ze skał starszych od triasu, a tektonika jego jest bardziej złożona niż sąsiedniego obszaru, gdzie z licznych odsłoneń w okolicy Krzeszowic znane są utwory paleozoiczne (S. Bukowy, 1958).

Ponieważ ze starą tektoniką utworów paleozoicznych okolic Krzeszowic wiąże się plutonizm i zjawiska hydrotermalne (A. Gaweł, 1953; S. Kozłowski, 1955), a ślady intruzji magmowych oraz mineralizacja stwierdzone zostały również w obszarze krakowskim (w wierceniu Bębło koło Ojcowa — S. Bukowy, 1960), dlatego nowe, płytkie wiercenia przeprowadzone na tym obszarze starano się lokalizować w miejscach, gdzie znajdowano ślady, które uważać można za echo przejawów hydrotermalnych. Przejawy hydrotermalne w okolicy Krzeszowic, a zarazem i w samym grzbiecie dębnickim, nie są duże, niemniej są długotrwałe. A. Gaweł (1953) podaje, że trwały one od retu do doggeru, natomiast F. Ekiert (1957) skłonny jest dolną granicę wieku mineralizacji przesunąć do permu.

W obszarze położonym na wschód od grzbiecia dębnickiego, przykrytym szczelnie utworami jury, znane są również ślady mineralizacji. Są to żyły piryto-hematytowe z okolic Klucz opisane przez C. Kuźniara (1925).

W okolicy Ojcowa sporadycznie spotykane są wpryski galeny i pirytu w wapieniach malmu. Były one powodem ziemnych robót poszukiwawczych w XVII w., których ślady zachowały się jeszcze w Czajowicach. Znane są w wapieniach malmu tego obszaru również czerwone hematytowe plamy, tak rozmieszczone, że ich obecności nie można tłumaczyć procesami sedymentacyjnymi ani też wietrzeniem. Wiazać je należy raczej z procesem wywołanym przez wody descenzyjne uruchamiające mineralizację znajdującą się w utworach starszych. Poza tym w malmie okolic Krakowa znane są ciemne wapienie, zabarwione przez epigenetyczne piryty (S. Dzużyński i W. Żabiński, 1954), a także interesujące dolomity

opracowane przez A. Gawła (1953). Z senonu natomiast na tym obszarze znane są haczetyny, które według J. Morozewicza utworzyły się pod wpływem wód hydrotermalnych.

W lokalizacji wierceń wzięto pod uwagę charakterystyczne anomalie magnetyczne, które według J. Skorupy (1953) wywołane mogą być lakkolitami, znajdującymi się w podłożu utworów mezozoicznych.

Właśnie w centralnym punkcie takiej anomalii usytuowane zostało wiercenie Bębło, gdzie tuż pod malmem nawiercono zlepieńce i piaskowce arkozowe karbonu górnego, a pod nimi grubą serię czarnych iłowców i mułowców silnie zdiagenezowanych. Lakkolitów tu nie stwierdzono, występuje jednak w łupkach bardzo cienka apofiza porfiru, a w piaskowcach karbonu — szczeliny wypełnione kwarcem, pirytem oraz kalcytem (S. Bukowy, 1960). Nawiercone tu skały nie tłumaczą jednak takiej anomalii magnetycznej i zagadnienie to wymaga osobnego opracowania. Stwierdzono tu jednak, że utwory paleozoiczne są silnie sfałdowane i nieco zmetamorfizowane, tak że omawiany obszar wykazuje cechy orogenu (S. Bukowy, 1959). Znalazło to potwierdzenie w wierceniu Imbramowice, którego wyniki zreferowane zostały 15.II.1960 r. przez S. Bukowego i L. Szostka na odczycie P.T.G. w Krakowie.

Ponieważ żyły w Bębłu wypełnione są grubymi ziarnami pirytu oraz ziarnami drobnoziarnistego kwarcu, a także kryształkami kalcytu, uważać je należy za hydrotermalne, powstałe z roztworów chłodnych (żyły nisko-termalne). Ponieważ mineralizacja taka charakterystyczna jest dla wierzchołków żył hydrotermalnych (akrobatolityczna strefa według Emmons), pod nią spodziewać się należy w utworach karbonu dolnego oraz dewonu następnej strefy hydrotermalnej. Ze względu na to, że mineralizacja ta jest teletermalna, o małej sile reakcji chemicznych, poszukiwania przeprowadzić należało w karbonie wykształconym w facji wapiennej, gdzie mogło dojść do metasomatozy węglanów. Dlatego też opracowanie podłoża jury w obszarze krakowsko-miechowskim rozpoczęto na zachód od Bębła, gdzie karbon dolny oraz dewon środkowy i górny utworzone są z wapieni, tym bardziej że w odsłaniającym się tam spod utworów mezozoicznych grzbiecie dębnickim znane są intruzje skał magmowych. Właśnie taką mineralizację, którą zapewne wiązać należy z nieco głębszą strefą niż w Bębłu, stwierdzono ostatnio w wierceniu Karniowice wykonanym przez Górnośląską Stację Terenową I. G. w Dolinie Kobyłańskiej.

#### PROFIL KARNIOWICE

Stratygrafia	Głębokość w m	Osady
Czwartorzęd	0,00 ÷ 3,00	gleba z drobnymi okruchami wapienia;
	3,00 ÷ 19,50	wapień pelityczny, skalisty, barwy jasnopopielatej;
Malm	19,50 ÷ 29,70	wapień okruchowy, słabo zaznaczone frakcjonalne warstwowanie pojedyncze;
	29,70 ÷ 36,00	piasek drobnoziarnisty, w stropie z 25-centymetrową wkładką pelitycznego marglu z belemnitami;
Dogger	36,00 ÷ 46,00	ciemnoszary muszlowiec twardy, zwarty;

	46,00 ÷ 50,00	zlepieniec utworzony z drobnych, 0,3-milimetrowych, dobrze obtoczonych ziarn;
	50,00 ÷ 56,00	mułowiec jasnoszary z małą wkładką węgla; w węglu skupienia pirytu;
Lias	56,00 ÷ 60,60	plastyczne ility czarnoszare, obecne konkrecje limonityczne, ku dołowi 40 cm dolomitu;
	60,60 ÷ 68,00	czerwonozółte ility plastyczne z fragmentami dolomitu krystalicznego o średnicy 15 cm;
	68,00 ÷ 75,00	okruchy dolomitu tkwiące wśród glinki;
	75,00 ÷ 82,60	okrucowiec zielonawo-czarno-szary utworzony z okruców dolomitów oraz szara glinka z okrucami dolomitów;
Dewon?	82,60 ÷ 88,80	czarny dolomit krystaliczny, na szczelinach bardzo liczny paryt, przechodzący ku dołowi w strefę miąższości około 3 m, utworzoną głównie z markasytu;
	88,80 ÷ 152,00	czarny dolomit krystaliczny, pocięty szczelinami z rzadkimi ziarnami pirytu lub warstewkami asfaltytu; szczeliny młodsze wypełnione są szczotką kalcytową; na głębokości 131,30 ÷ 132,60 m czarny dolomit krystaliczny, duże pory, puste (piryt wtórnie usunięty); ku dołowi dolomit przechodzi w wapień.

Wiek tego dolomitu nie jest ustalony, wykształceniem litologicznym przypomina dewońskie dolomity ze Zbrzy.

Miąższość strefy zmineralizowanej w dolomicie wynosi około 10 m. Podczas gdy w górnej i dolnej części ziarna markasytu rozproszone są wśród dolomitu, to w części środkowej omawianej serii, na przestrzeni 3 m markasyt wyraźnie w skale przeważa. Występuje on w postaci drobnych ziarn i skorup, wypełniających kawerny w dolomicie, w którym rozproszone zostały ziarna pirytu.

Jak sądzić można na podstawie uzyskanego rdzenia, nie jest to wypełnienie żyły, ale mineralizacja metasomatyczna. Wskazuje na to charakterystyczna korozja na kontakcie dolomitów z markasytem. W związku z tym złoże może mieć kształt soczewki. Sprawdzone to zostało przez dodatkowe przewiercenie tej serii pod kątem 12°, uzyskanym przez skrzywienie otworu.

Wielkość i charakter mineralizacji stwierdzonej w Karniowicach nie są jeszcze wyjaśnione, podobnie jak ich skład mineralny. Trudno więc jest na razie określić charakter mineralizacji oraz jej wiek. Jednak już pierwsze analizy mikroskopowe i chemiczne wykazują, że występują tu ślady cynku i miedzi. Zbliżona więc może być ona do mineralizacji z Ruddek, opisanej już przez J. Czarnockiego (1927).

Związek okruszcowania Karniowic z erupcjami skał magmowych znanych z okolic Krzeszowic wydaje się wątpliwy, albowiem w pobliżu tych intruzji nie stwierdzono mineralizacji z wyjątkiem słabych śladów, występujących m.in. przy diabazie Niedźwiedziej Góry, a opisanych przez A. Gawła (1953), oraz żył kalcytowych, towarzyszących porfirom z Dęb-

nika, gdzie występuje niskotermalny metamorfizm typu izochemicznego, jak to podaje S. Kozłowski (1955).

Wnosić stąd należy, że nie jest to strefa korzeniowa dla żył hydrotermalnych stwierdzonych w Bęble i w Karniowicach, której szukać należy w strefie już bardziej zewnętrznej i w obrębie samego orogenu.

Porfiry i melafiry znane z okolic Krzeszowic stanowić więc mogą końcowe, na ogół płonne stadium hercyńskiego cyklu magmowego, powstałe po stronie wewnętrznej orogenu, już po jego sfałdowaniu. S. Siedlecki (1952) tufy filipowickie oraz wylewy melafirów w okolicy Rudna, Regulic i Alwerni wiąże z fazą saalską, jednak o wieku porfirów autor ten nie wypowiada się, podobnie jak i S. Dżułyński (1955).

Plutonizm w tym stadium wykorzystuje głębokie pęknięcia związane z ruchami izostatycznymi, szczególnie silnie przebiegającymi w okresie tensji, już po sfałdowaniu orogenu.

Intruzjom tego typu na ogół nie towarzyszy okruszczowanie, jak to obserwujemy przy plutonizmie związanym z batolitami czy też innym wulkanizmem pre- i synorogenicznym. Sądzić więc należy, że przesuując się z wierceniami w stronę orogenu znaleźć będzie można wcześniejsze fazy plutonizmu związanego z orogenezą hercyńską oraz towarzyszącą mu mineralizację. Takie objawy plutonizmu w omawianym obszarze znane są już od wizenu (T. Piłatowa, 1957). Wskazywać na nie pośrednio może również znacznie intensywniejsza mineralizacja utworów karbonu w okolicy Mrzygłodu (północnego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego), które opisuje F. Ekiert (1955), a także opisana tu mineralizacja w wierceniu Karniowice w Kobylanach.

O silnych przejawach plutonizmu w obszarze położonym na północ i wschód od Zagłębia świadczą spotykane tam intruzje lamprofirów, spilitów i porfirów (J. Samsonowicz, 1928; F. Rutkowski, 1928; T. Wieser, 1957; S. Bukowy, 1960; W. Ryka, H. Sylwestrzak, 1960); co prawda F. Ekiert (1957) skłonny jest wiązać je z okresem permskim lub fazą asturyjską. Sądzić jednak należy, że może to być plutonizm starszy, albowiem znajduje się on już w obszarze orogenicznym sfałdowanym przed permem.

Trudno jednak na podstawie posiadanych danych wiązać go z fazą sudecką, jak to uczynili W. Ryka i H. Sylwestrzak (1960), bowiem F. Ekiert (1957) podaje, że znajduje się on w utworach namuru, a więc musi być od niego młodszy.

Obecności batolitu związanego z orogenezą hercyńską należy jednak się tu spodziewać, jak to przyjmuje T. Wieser (1957), a szukać go zapewne trzeba w pobliżu orogenu.

Biorąc pod uwagę, że plutonizm we wschodniej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego może być duży, jak za tym przemawiają znajdowane w obrzeżeniu Zagłębia mającym cechy orogenu coraz to nowe intruzje magmowe, przypuszczać można, że również zjawiska hydrotermalne na omawianym obszarze są odpowiednio duże i że oprócz znacznych stref z piritami występować tu mogą również strefy zawierające syderyt i hematyt (S. Bukowy, 1960).

## PIŚMIENNICTWO

- BUKOWY S. (1958) — Uwagi o budowie południowo-zachodniej części niecki miechowskiej. *Prz. geol.*, 6, p. 62—64, nr 2. Warszawa.
- BUKOWY S. — Profil geologiczny wiercenia Bębło koło Ojcowa (praca w przygotowaniu do druku).
- DŻUŁYŃSKI S., ŻABIŃSKI W. (1954) — Ciemne wapienie w jurze krakowskiej. *Acta geol. pol.*, 4, p. 181—190, nr 1. Warszawa.
- DŻUŁYŃSKI S. (1955) — O formie geologicznej występowania porfirów zalaskich. *Biul. Inst. Geol.*, 97, p. 9—33. Warszawa.
- EKIERT F. (1957) — Warunki geologiczne występowania skał magmowych w Mrzygłodzie i w okolicy Zawiercia. *Kwart. geol.*, 1, p. 106—110, nr 1. Warszawa.
- GAWEL A. (1949) — Dolomityzacja w wapieniach jurajskich okolic Krakowa. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 18, p. 292—308. Kraków.
- GAWEL A. (1953) — Jaspisy z diabazu Niedźwiedziej Góry koło Krzeszowic. *Acta geol. pol.*, 3, p. 1—32. Warszawa.
- KOZŁOWSKI S. (1955) — Intruzje porfirowe w grzbiecie dębnickim. *Biul. Inst. Geol.*, 97, p. 38—86. Warszawa.
- KUŹNIAR C. (1925) — Złoże pirytów w okolicy Kluczów pod Olkuszem. *Spraw. Pol. Tow. Geol.*, 3, p. 15—39, nr 1—2. Kraków.
- MOROZEWICZ J. (1909) — O haczetynie i jego bonarskim złożu. *Kosmos*, 34, p. 610—623. Lwów.
- PILAT T. (1957) — Otoczaki porfirowe z łupków górnego wizeniu z okolic Zalas. *Biul. Inst. Geol.*, 115, p. 167—185. Warszawa.
- RUTKOWSKI F. (1928) — Otwór świdrowy w Głazówce. *Posiedz. nauk. Państw. Inst. Geol.*, nr 19—20, p. 36—37. Warszawa.
- RYKA W., SYLWESTRZAK H. (1960) — O porfiryście z Huty Starej koło Siewierza. *Kwart. geol.*, 4, p. 45—53, nr 1. Warszawa.
- SAMSONOWICZ J. (1928) — Lamprofiry okolic Iwanisk w Łysogórach i okolic Siewierza. *Posiedz. nauk. Państw. Inst. Geol.*, nr 19—20, p. 38—39. Warszawa.
- SIEDLECKI S. (1952) — Podłoże melafiru w Regulicach i problem genezy zlepieńców myślachowickich. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 80. Warszawa.
- SKORUPA J. (1953) — Badania magnetyczne w obszarze na północny-wschód od Krzeszowic w r. 1950. *Biul. Inst. Geol.*, 10. Warszawa.
- WIESER T. (1957) — Charakterystyka petrograficzna albitofirów, porfirów i diabazów z Mrzygłodu w okolicy Zawiercia. *Kwart. geol.*, 1, p. 113—126, nr 1. Warszawa.

Станислав БУКОВЫ

## О МИНЕРАЛИЗАЦИИ ПАЛЕОЗОЙСКИХ ПОРОД В ОКРЕСТНОСТЯХ КРАКОВА

### Резюме

В юрских и меловых отложениях, образующих восточный склон Силезско-краковского антиклинория, известны ничтожные следы минерализации (Ю. Морозевич, 1909; А. Гавэл, 1949; С. Джульиньски, В. Жабиньски, 1955; С. Буковы, 1956). Следует предполагать, что она вызвана асцензионными растворами, нарушившими минеральные месторождения в основании юры.

Слабая минерализация основания юры этого района констатирована в Бембле в форме пирито-кварцевой жилы (С. Буковы, 1958), а в Карневицах в форме метасоматических марказитов.

Строение фундамента юры этого района еще слабо изучено; на основании последних исследований надо считать, что это район очень сложного строения, обладающий свойствами орогена, охватывающего Верхнесилезский угольный бассейн с севера и востока и созданного позднепалеозойскими горными породами (С. Буковы, 1957, 1958, 1960 и реферат: С. Буковы и Л. Шостэк, 8.II.1960).

В этих образованиях констатированы интрузивы магматических пород в Мжиглоде (Ф. Эжерт, 1957 и Т. Визер, 1957) и в Бембле (С. Буковы, 1958). Возраст этих интрузивов до сих пор еще не установлен, но они отличаются от больших интрузивов и экструзивов из окрестностей Кшешовиц, связываемых С. Седлецким (1952) с саальской фазой. Плутонизм в саальской фазе использовал глубокие трещины возникшие с внутренней стороны орогена, связанные с изостатическими движениями происходившими уже после завершения складчатых явлений. Этим интрузивам не сопутствует оруденение (С. Козловски, 1955). Итак можно предполагать, что известные следы гидротермальной минерализации связаны с более ранними фазами плутонизма, наличие которого отмечалось Т. Пилатовой (1958) и Т. Визером (1957).

Так как это орогеническая зона, то здесь может появляться синтектонический плутонизм батолитового характера.

---

Stanisław BUKOWY

## REMARKS ON MINERALIZATION OF PALAEOZOIC ROCKS IN REGION OF CRACOW

### Summary

In the Jurassic and Cretaceous deposits building eastern slope of the Silesia-Cracow anticlinorium negligible traces of mineralization are well known (J. Morożewicz, 1909; A. Gaweł, 1949; S. Dżużyński, W. Żabiński, 1955; S. Bukowy, 1956). It may be assumed that this mineralization has been caused by descending solutions which mobilized mineral deposits in the substratum of the Jurassic.

A feeble mineralization of the substratum of the Jurassic deposits has been ascertained at Bębło in the form of a pyrite-quartz vein (S. Bukowy, 1958), and at Karniowice in the form of metasomatic marcasites.

Hitherto, the geological structure of the Jurassic substratum in this area is but scarcely known; on the basis of the most recent investigations it may be assumed that this is an area of a very complicated structure, with features of an orogen comprising the Upper Silesian Coal Basin in the north and east, and built of Young-Palaeozoic rocks (S. Bukowy, 1957, 1958, 1960, and report by S. Bukowy and L. Szostek on Feb. 8, 1960).

In these deposits there were determined intrusions of magmatic rocks at Mirzylód (F. Ekiert, 1957 and T. Wieser, 1957), as well as at Bębło (S. Bukowy, 1958). So far, the age of these intrusions has not been established; however, they differ from the large intrusions and extrusions known from the region of Krzeszowice, linked with the Saale phase by S. Siedlecki (1952). During the Saale phase, plutonism took advantage of deepseated fractures formed on the interior side of the orogen and connected with isostatic movements taking place after folding. These intrusions were not accompanied by the formation of ore bodies (S. Kozłowski, 1955). Thus it might be assumed that the known traces of hydrothermal mineralization must be connected with earlier phases of plutonism, the occurrence of which has been pointed out by T. Pilatowa (1958) and T. Wieser (1957).

Since the area under discussion is an orogenic zone, it seems probable that we are facing here a syntectonic plutonism of batholith character.