

Wiesław HEFLIK, Władysław MORYC

KERSANTYT Z OTWORU WIERTNICZEGO WYCIĄŻE 1 KOŁO KRAKOWA

(tabl. I i 4 fig.)

Kersantite from the borehole Wyciąże 1 near Kraków

(Pl. I and 4 Figs.)

Treść: W pracy tej przedstawiono pozycję stratygraficzną skały lamprofirowej odkrytej w otworze wiertniczym Wyciąże 1 koło Krakowa oraz jej charakterystykę petrograficzną. Wyniki badań omówiono na tle intruzji lamprofirowych występujących w południowej Polsce.

WSTĘP

W ramach prac geologiczno-poszukiwawczych prowadzonych przez przemysł naftowy na Przedgórzu Karpat w latach 1965/1966, wykonano w rejonie Wyciąża położonego ok. 18 km na wschód od Krakowa kilka głębokich otworów wiertniczych (fig. 1). W jednym z nich, w otworze Wyciąże 1, na kontakcie utworów dewonu dolnego z osadami prekambru, stwierdzono żyłę skały lamprofirowej.

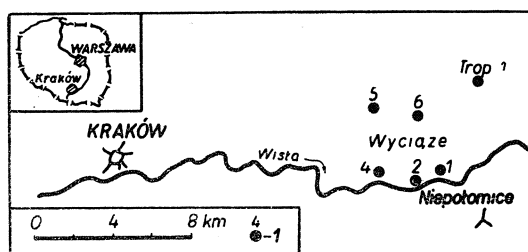


Fig. 1. Szkic sytuacyjny. 1 — otwory wiertnicze

Fig. 1. Localization. 1 — boreholes

Wgłębna budowa geologiczna obejmująca m. in. rejon Wyciąża, została szczegółowo opracowana przez J a w o r a (1970), stąd też problem ten w niniejszej pracy został pominięty. Należy jednak zaznaczyć, że autor

ten nie wyróżnił wspomnianych lamprofirów, jak również nie były one dotychczas przedmiotem badań petrograficznych. W niniejszej pracy podano je obserwacjom makro- i mikroskopowym, termicznej analizie różnicowej, analizie rentgenograficznej, chemicznej oraz spektralnej oraz wyjaśniono ich występowanie na tle budowy geologicznej.

POZYCJA STRATYGRAFICZNA LAMPROFIRÓW

W otworze Wyciąże 1 według dotychczasowej literatury (Jawor 1970; Katalog wierceń... 1971) przewiercono następujący profil warstw:

0 — 395,0m czwartorzęd + miocen; —496,0m — kreda górna; —782,5m — jura górna + środkowa; —1867,0m dewon górny + środkowy; —1895,0m — dewon dolny; —1905,0m — starszy paleozoik (sylur?); —2000,0 m — prekambry.

Szczegółowy opis oraz korelację warstw tego otworu z innymi wierceniami wykonanymi na tym obszarze przedstawił w cytowanej publikacji E. Jawor.

W niniejszej pracy ograniczono się do szczegółowego opisu tylko części profilu tego otworu, ze strefy kontaktu utworów towarzyszących lamprofiriom.

Ostatni rdzeń z węglanowych utworów dewonu w otworze Wyciąże 1 (fig. 2), uzyskano z głębokości 1848,0—1852,0 m. Otrzymano 2 metry dolomitów stalowoczarnych, miejscami z czerwonymi wtórnymi inkrustacjami, z dość częstymi wkładkami (o charakterze przerostów) mułowców czarnych, niekiedy dolomitycznych, z muskowitem. Upad warstw 25°. W utworach tych fauny nie stwierdzono. Na podstawie analogii litologicznych, następstwa warstw i korelacji z innymi wierceniami można je uznać za osady najniższej części dewonu środkowego (eifel). Odpowiadają one najniższej części kompleksu B, przyjętego przez Jaworę (l.c.) w dolnej części dewonu środkowego.

Następny rdzeń o długości 180 cm otrzymano z głębokości 1897,0—1901,0 m (fig. 2). Stanowi on, idąc od góry, 1 m mułowców i piaskowców występujących na przemian, oraz 80 cm drobnoziarnistej skały lamprofirowej.

Mułowce te mają barwę szarą i ciemnoszarą, są bezwapniste i zawierają dość licznie drobne blaszki muskowitu. Piaskowce stanowią wkładki w tych mułowcach, od cienkich 1—2 mm warstewek piaskowców drobnoziarnistych „cukrowatych”, szarych o różowym odcieniu, do około 5-centymetrowych wkładek piaskowców jasnoszarych o różowym odcieniu typu kwarcytowego i o strukturze „cukrowatej”. W piaskowcach tych spotyka się dość często cieniutkie żyłki białego kwarcu.

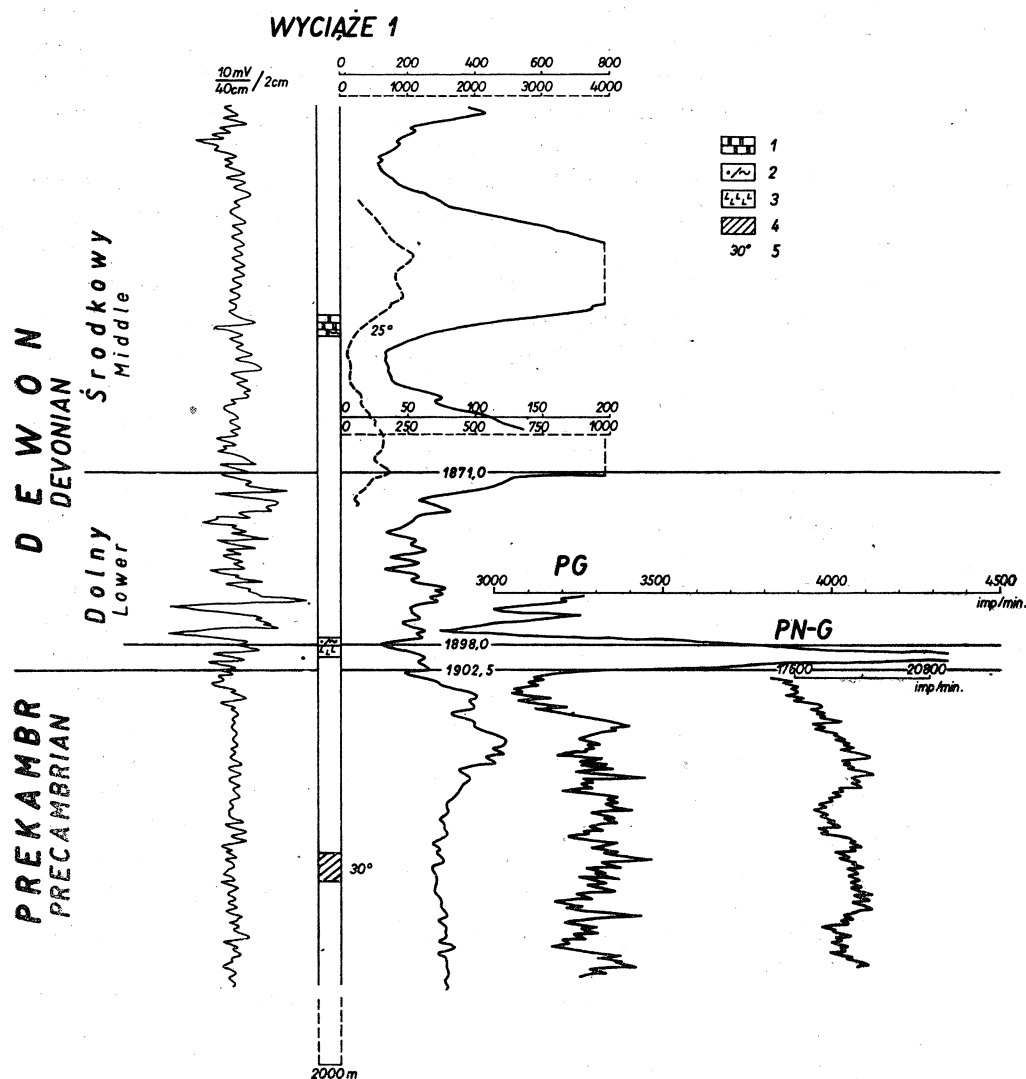


Fig. 2. Profil stratygraficzny najniższej części warstw przewierconych w otworze Wyciąże 1. 1 — dolomity z wtłoczeniami mułowców; 2 — mułowce i piaskowce; 3 — kersanty; 4 — ilowce sflylityzowane; 5 — upady warstw

Fig. 2. Stratigraphic profile of the lowermost beds penetrated by the bore-hole Wyciąże 1. 1 — dolomites with mudstone intercalations; 2 — mudstones and sandstones; 3 — kersantite; 4 — phyllitized claystones; 5 — dip of beds

Pod serią mułowcowo-piaskowcową, stwierdzono 80 cm brunatnoszarej skały lamprofirowej.

Występujące ponad lamprofirami piaskowce i mułowce są pokruszone i wymieszane. Nie stanowią one ciągłej i jednolitej skały. Brak bezpośredniego kontaktu tych skał z niżejleżącymi lamprofirami, uniemożliwia przeprowadzenie obserwacji ich zmian w strefie kontaktowej.

Następny, a zarazem ostatni w tym otworze rdzeń wydobyto z głębokości 1927,0—1931,0 m. Są to iłowce (metaargility — Kicuła, Wieser, 1970) ceglasczerwone, czasem zielone, silnie zdiagenezowane, „sphyllityzowane” wstęgowane, silnie spękane, typowe osady prekambriu Przedgórza Karpat. Upad tych warstw dochodzi do 30°.

Na podstawie wykresów profilowania elektrycznego, dolną granicę dewonu środkowego (fig. 2) ustalić należy na głębokości 1871,0 m. Serię występującą poniżej, w oparciu o analogie wykresów z innych wierceń, próbki płuczkowe i stwierdzone mułowce z piaskowcami leżące bezpośrednio nad lamprofirem należy zaliczyć już do dewonu dolnego. Również Jawor (l.c.) wydziela te utwory jako „kompleks A”, i na podstawie analogii litologicznej zalicza je do dewonu dolnego (emsu). W strefie granicznej utworów dewonu dolnego i prekambriu w wykresach profilowania gamma zaznacza się wybitnie wyraźnie bardzo znaczny wzrost wartości, przekraczającej (względem tła) 4500 imp./sek. Ten znaczny wzrost radioaktywności występuje w głębokości 1898,0—1802,5 m. Ponieważ z górnej części tego interwału uzyskano rdzeń, w którym stwierdzono lamprofiry, należy przyjąć, że cały ten odcinek im odpowiada.

Uzasadnieniem tego może być fakt wykazania w lamprofirach Gór Świętokrzyskich (Szczepanowski, 1962) znacznej radioaktywności. Stąd też mimo uzyskania w rdzeniu zaledwie 80 cm skały lamprofirowej, w świetle powyższych uwag całkowitą grubość tej żyły szacować należy na około 4,5 m. Równocześnie górna jej granica odpowiada spagowi dewonu dolnego, a dolna powierzchni stropowej prekambriu. Należałoby dodać, że Jawor przyjmuje w tym otworze w górnej części utworów prekambriu i w interwale odpowiadającym lamprofirem osady starszego paleozoiku. Wobec przedstawionych danych oraz braku zróżnicowania w wykresach kompletu pomiarów geofizyki otworowej pogląd ten nie znajduje potwierdzenia.

W świetle powyższym, pogląd na stratygrafię warstw w tym otworze w niższej części powinien ulec następującym zmianom:
do 1898,0 m dewon dolny; —1802,5 m lamprofiry; —2000,0 m prekamb.

PETROGRAFIA KERSANTYTU Z OTWORU WYCIĄŻE 1

Makroskopowo jest to skała silnie zbita o barwie brunatnoszarej. Zbudowana jest z dwóch zasadniczych elementów: masy podstawowej (ciasta skalnego) i fenokryształów, głównie biotytu, plagioklazu, apatytu i hornblendy zwyczajnej. Mikroskopowo stwierdza się, że w skład masy podstawowej wchodzi skalenie, apatyt, minerały rudne, pojedyncze ziarna kwarcu oraz liczne nagromadzenia minerałów wtórnych, w przewodzie wypełniające pseudomorfozy po skaleniach.

Biotyt wykształcony jest w postaci dużych blaszek (tabl. I, fig. 1). W szlifach obserwować go można w różnych przekrojach (tabl. I, fig. 2).

W stosunku do pozostałych składników mineralnych odznacza się najlepszym stanem zachowania. Posiada silny pleochroizm: α — żółtawobrunatny, γ — ciemnożółtawobrunatny. W przekrojach prostopadłych do osi krystalograficznej Z, a więc w płaszczyznach (001) ujawnia budowę zonalną, odzwierciedlającą sukcesywne jego narastanie. Peryferyczne strefy poszczególnych blaszek odznaczają się intensywniejszą barwą pleochroiczną. Niektóre agregaty tych minerałów poprzerastane są składnikami wtórnymi: tytanitem i ilmenitem. W sąsiedztwie pewnej części blaszek spotykane są pojedyncze osobniki hornblendy zwyczajnej. Są one na ogół silnie zmienione. Uległy głównie biotytyzacji. Uwidacznia się to głównie w zewnętrznych strefach poszczególnych słupków amfibolowych. Świeże osobniki tych minerałów odznaczają się dość silnym pleochroizmem: α — bezbarwny, β — bladożółtozielony, γ — bladozielony. Produktami przeobrażenia tych minerałów, poza biotytem, są również minerały rudne (tytanit i getyt).

Megakryształy plagioklazów są prawie całkowicie przeobrażone. Pozostają po nich pseudomorfozy zbudowane z węglanu wapnia. Szczątkowo zachowane świeże osobniki tych minerałów pozwalają określić w sobie zawartość cząsteczki anortytowej. Z pomiaru maksymalnego kąta wygaszania $010/\alpha'$ w przekroju $\perp$ (010) wynika, że zawartość An wynosi w nim 55%. Wskazuje to, że plagioklasy te odpowiadają andezynowi. Taki sam charakter tego minerału wynika także z badań rentgenograficznych (tab. 1). Pseudomorfozy i szczątkowo zachowane formy tych minerałów pozwalają przyjąć, że pierwotnie minerały te stanowiły około 35% objętościowych skały.

Najmniejszymi rozmiarami w stosunku do omawianych fenokryształów odznacza się apatyt. Występuje on głównie w interstycjach pseudomorfoz skaleniovych i blaszek mik.

Masa podstawowa opisywanej skały zbudowana jest z drobnych ksenomorficznie wykształconych skałeni potasowych, promienistych skupień desminu, silnie przeobrażonych blaszek mik (hydromuskowitu i hydrobiotyty) i różnokształtnych ziarn kwarcu. W masie tej bardzo często występują także ziarna magnetytu, tytanitu, ilmenitu, ortytu i chromitu. Niektóre z nich jak np. magnetyt, chromit i ortyt wykształcone są idiomorficznie. Sumaryczna zawartość tych minerałów wynosi około 3%.

W omawianym kersantycie z Wyciąża ma również miejsce wysoka zawartość minerałów wtórnych: dolomitu, kwarcu i albitu. Dolomit impregnuje skałę lub tworzy w niej nieregularne skupienie. Kwarc i albit współwystępują obok siebie i tworzą nieregularne żyły lub skupienia. Jeden i drugi wykształcony jest ksenomorficznie. Obecność dolomitu potwierdzona została badaniami termiczno-różnicowymi. W załączonej krzywej TAR (fig. 3) wynika obecność dwóch reakcji endotermicznych w temp. 750 i 800°C oraz słabych przegięć egzotermicznych w temp. 220° i 450°C. Pierwsze dwie spowodowane są dwustopniową dysocjacją dolomitu. Reak-

Tabela (Table) 1

Odległości międzypłaszczyznowe (d)Å minerałów wchodzących w skład kersantytu
z otworu Wyciąże 1 koło Krakowa

Interplanar spacings (d)Å of minerals contained in kersantite from bore-hole
Wyciąże 1 near Cracow

d(Å)	I	Minerał
9,93	10	Bi.
6,46	1	Hydromusk.
5,02	2	Hydromusk.
4,25	3	Bi.
4,19	2	Andez.
3,91	1	Andez.
3,78	3	Andez.
3,45	2	Andez., Ap.
3,43	4	Ap.
3,33	10	Bi.
3,23	4	Andez.
3,14	1	Andez.
2,98	2	Andez., Magn.
2,89	3	Andez.
2,79	2	Ap.
2,76	1	Ap.
2,70	1	Andez., Ap.
2,61	1	Bi., Ap.
2,57	1	Magn.
2,52	5	Bi., Andez.
2,27	1	Bi., Andez.
2,16	2	Bi.
2,12	1	Andez.
2,01	7	Bi.
1,93	2	Ap.
1,85	1	Andez.
1,83	1	Ap.
1,81	1	Bi., Andez.
1,79	1	Andez., Ap.
1,67	2	Bi.
1,61	2	Magn.
1,54	1	Bi.
1,53	2	Andez.
1,49	1	Andez., Hydromusk.
1,47	1	Magn.
1,43	1	Andez.
1,37	1	Andez.
1,25	1	Andez.

Objaśnienie: Andez. — andezyn, Hydro-
musk. — hydromuskowit, Bi. — biotyt,
Magn. — magnetyt, Ap. — apatyt.

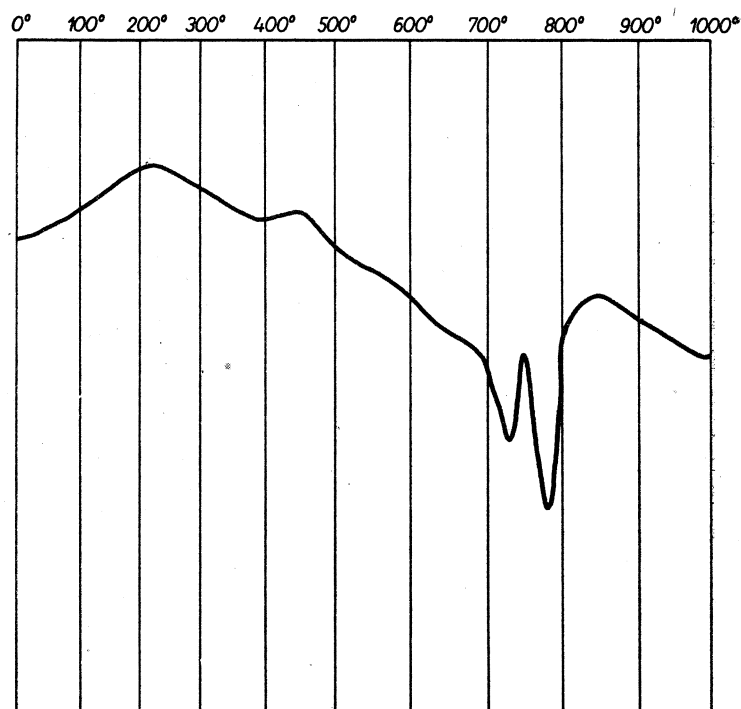


Fig. 3. Krzywa termicznej analizy różnicowej (TAR) przeobrażonego kersantytu z otworu wiertniczego Wyciąże 1

Fig. 3. DTA curve of altered kersantite from the borehole Wyciąże 1

Tabela (Table) 2.

Skład chemiczny kersantytu z otworu Wyciąże 1 (koło Krakowa)*

Składnik	%% wag.
SiO ₂	51,15
TiO ₂	2,66
Al ₂ O ₃	20,50
Fe ₂ O ₃	5,80
FeO	3,00
CaO	2,10
MgO	4,60
K ₂ O	1,20
Na ₂ O	8,09
H ₂ O ⁺	0,90
R a z e m:	100,00%

* Zestawienie wykonano po odliczeniu z analizy CO₂ i CaO wchodzących w skład CaCO₃ oraz H₂O— i następnie przeliczeniu analizy na 100%.

cje egzotermiczne są wynikiem utleniania żelaza dwu- do trójwartościowego, zawartego w magnetycie i chromicie.

Skład chemiczny kersantytu z otworu Wyciąże 1 przedstawiony jest w tabeli 2. Wskazuje on, że skała ta odznacza się stosunkowo wysoką zawartością SiO_2 i Al_2O_3 oraz przewagą Na_2O nad K_2O . Ponadto spektrograficznie przez M. Ptasieńską zostały wykryte Zn, Pb, Ni, Cu, Co, Ga, V, Zr, Sn, Ag, Mo i Cr.

Ze sposobu występowania poszczególnych minerałów wynika, że biotyt i hornblenda zwyczajna oraz andezyn należą do produktów mezokrystalizacji. Najwcześniej krystalizowały apatyt, chromit i pikotyt. Z końcową fazą krystalizacji wiąże się powstanie tytanitu, ilmenitu, kwarcu i albitu. W wyniku procesów wtórnych krystalizowały desmin, kalcyt oraz rozwijała się albityzacja i sylifikacja.

Ze składu mineralnego opisywanej skały wynika, że jest to typowy kersantyt. Krystalizował on z magmy bogatej w fazę gazową, m. in. parę wodną, siarkę i fosfor oraz CO_2 .

WYSTĘPOWANIE LAMPROFIRÓW W POŁUDNIOWEJ POLSCE

Intruzje żył lamprofirowych w południowej Polsce (poza Sudetami) znane są dotychczas z rejonu kieleckiego Gór Świętokrzyskich, Wyżyny Śląsko-Krakowskiej i Przedgórza Karpat.

Najbliższym miejscem od Wyciąża, gdzie stwierdzono lamprofiry (fig. 4), są Borzęta (Pelczar, 1973) położone na południe od Wieliczki oraz Opatkowice (Kiciuła, Wieser, 1970) leżące na północ od Wyciąży, w okolicach Proszowic. W obydwóch miejscach żyły lamprofirowe napotkano w otworach wiertniczych.

W Borzętach stwierdzono dwie żyły, wyższą (minetta) przecinającą utwory karbonu, niższą (wogezjt) w utworach zaliczonych do górnego syluru (?).

W Opatkowicach skały lamprofirowe występują w utworach prekambriu.

W Górach Świętokrzyskich odkrycia lamprofirów po raz pierwszy dokonał Samsonowicz w 1920 i 1921 roku (Morozewicz, 1920—1922; Samsonowicz 1928), w okolicach Iwanisk (fig. 4), a następnie Czarnocki (1928) w zachodniej części, w okolicach Daleszyc. W rok później Samsonowicz (1929) donosi o następnym punkcie występowania lamprofirów w rejonie Klimontowa.

Dalsze prace rozpoznawcze mające na celu wyznaczenie zasięgu m. in. lamprofirów w rejonie Daleszyc prowadzone były pod kierunkiem Czarnockiego (1939) w oparciu o wyniki zdjęć magnetycznych. W oparciu o tę metodę wykonano również w rejonie Iwanisk (Pawłowska, 1958) i Daleszyc (Rubinowski 1962) wiercenia badawcze i roboty szybikowe, rozszerzające znane dotychczas zasięgi występowania lamprofirów

i przyczyniające się do dokładniejszego poznania wieku i warunków geologicznych występowania tych intruzji.

Na obszarze Wyżyny Śląsko-Krakowskiej w Dziewkach koło Siewierza (fig. 4) w 1917 roku Samsonowicz odkrył skałę żyłową, którą w 1925 roku Małkowski (in Samsonowicz 1928) zaliczył do lamprofirów, wykazując następnie w nich (Małkowski, Karasiński, 1928; Małkowski, 1954) pewne cechy skał aplitowych. O lamprofirach

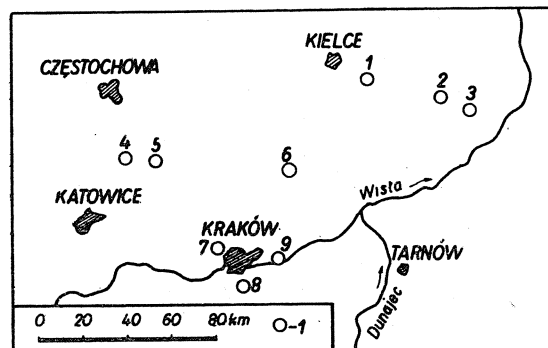


Fig. 4. Występowanie żył lamprofirowych w południowej Polsce. Rejony występowania; 1 — Daleszyce; 2 — Iwaniska; 3 — Klimontów; 4 — Dziewki k/Siewierza; 5 — Głazówki k/Zawiercia; 6 — odwiert Opatkowice 1; 7 — Łączki k/Zabierzowa; 8 — odwiert Borzęta IG-1; 9 — odwiert Wyciąże 1

Fig. 4. Occurrences of lamprophyre veins in South Poland. Regions of occurrences; 1 — Daleszyce; 2 — Iwaniska; 3 — Klimontów; 4 — Dziewki near Siewierz; 5 — Głazówka near Zawiercie; 6 — borehole Opatkowice 1; 7 — Łączki near Zabierzów; 8 — borehole Borzęta IG-1; 9 — borehole Wyciąże 1.

z tego rejonu pisze również Śliwiński (1960a, 1960b). Ponadto skały lamprofirowe na obszarze Wyżyny Śląsko-Krakowskiej znalezione zostały w Głazówce koło Siewierza (Rutkowski, 1928) a o występowaniu ich w Łączkach koło Zabierzowa wspomina Bukowy (1968).

Lamprofiry Gór Świętokrzyskich i Wyżyny Śląsko-Krakowskiej zostały szczegółowo opracowane petrograficznie (Małkowski, Karasiński, 1928, Małkowski, 1954; Kardymowicz, 1962, 1968), mineralogicznie (Rubinowski 1962; Ryka, Rubinowski, 1962) i geochemicznie (Szczepanowski, 1962). Charakterystykę petrograficzną lamprofirów z Borzęt podała Pelczar (1973), a z Opatkowic przedstawiono w pracy Kicuły, Wiesera, (1970).

Lamprofiry Gór Świętokrzyskich występują w formie dajek, głównie jako dajki tnące, jednak również w formie żył pokładowych. Grubość żył lamprofirowych wynosi od 20—30 cm do najgrubszej w okolicach Iwanisk około 17 m. Stąd też maksymalnie możliwa szerokość żyły lamprofirowej z otworu Wyciąże 1 około 4,5 m, mieści się w granicach przeciętnej grubości dajek lamprofirowych znanych z literatury.

Kersantyt z Wyciąża stwierdzono w rdzeniach zaledwie w jednym otworze wiertniczym, stąd też bliższe określenie jego formy nie jest w tej

chwili możliwe. Występuje on na granicy utworów dolnego dewonu z utworami prekambriu. Stosownie do przyjmowanych obecnie poglądów (Kardymowicz 1962 i inna cytowana w tej pracy literatura) kersantyt z Wyciąża należy odnieść do wulkanizmu karbońsko-permskiego. Być może, że istniały w tym okresie dwie lub trzy, niekoniecznie równowiekowe, strefy przedcechsztyńskich wystąpień skał lamprofirowych, północna (fig. 4) na linii Daleszyce—Iwaniska—Klimontów, i południowa, być może 4) na linii Daleszyce—Iwaniska—Klimontów, i południowa, być może rozdziela ją się, o przebiegu Zawiercie—Opatkowice i Zawiercie—Zabierzów—Borzęta—Wyciąże. W południowej, z wyjątkiem Wyciąża, przeważają lamprofiry odznaczające się przewagą K_2O nad Na_2O a więc charakterystyczne dla minetty, a w północnej, odwrotnie z przewagą Na_2O nad K_2O czyli odpowiadające kersantytom. Równomierny przebieg tych stref zdaje się przemawiać za ich związkiem z kierunkami dyslokacji lub stref dyslokacyjnych, wykorzystywanych przez intrudującą magmę. Źródłem jej mogło być przyjmowane ogólnie, wspólne ognisko magmowe, stąd też kersantyt z Wyciąża genetycznie można by wiązać z młodowarscyjskimi intruzjami granitoidowymi Przedgórze Karpat Zachodnich.

W. Heflik:

Zakład Petrografii Instytutu Geologii
i Surowców Mineralnych AGH

30-059 Kraków, ul. Al. Mickiewicza 30

W. Moryc:

Zakład Opracowań Geologicznych
Górnictwa Naftowego —GEONAFTA—

31-503 Kraków, ul. Lubicz 25

Maszynopis nadesłano X 1976,
przyjęto do druku XI 1976

WYKAZ LITERATURY

REFERENCES

- Bukowy S. (1968), Wulkanity Wyżyny Śląsko-Krakowskiej. *Budowa Geologiczna Polski*. T. I. Stratygrafia, cz. 1, Prekambr i paleozoik. Magnetyzm karboński. Inst. Geol. Wyd. Geol., Warszawa.
- Czarnocki J. (1928), O odkryciu lamprofirów w środkowej części Gór Świętokrzyskich (Sur la découverte des lampropyres dans la partie centrale du massif de S-te Croix), *Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 19—20, p. 37, Warszawa.
- Jawor E. (1970), Wgłębna budowa geologiczna na wschód od Krakowa (The Structure of the Deep Substratum in the Region East of Cracow), *Acta geol. pol.* 20, 4, p. 709—769, Warszawa.
- Kardymowicz I. (1962), Studia petrologiczne lamprofirów Gór Świętokrzyskich (Petrological studies of the lamprophyres in the Święty Krzyż Mountains), *Kwart. geol.* 6, 3, p. 271—311, Warszawa.
- Kardymowicz I. (1967), Intruzje mniejsze Gór Świętokrzyskich (Minor intrusions in the area of the Świętokrzyskie (Holy Cross Mountains), *Biul. Inst. Geol.* 197, 1, p. 329—410, Warszawa.

- Kardymowicz I. (1968), Budowa Geologiczna Polski. T. I. Stratygrafia, cz. 1, Prekambr i Paleozoik, Devon, Magmatyzm. Inst. Geol. Wyd. Geol., Warszawa.
- Katalog wierceń Górnictwa Naftowego w Polsce (1971). T. II. cz. 2. Wyd. Geol., Warszawa.
- Kicula J., Wieser T. (1970), Osady prekambru i lamprofiry w otworze wiertniczym Opatkowice 1 (Precambrian Sediments and Lamprophyres in the Bore-Hole Opatkowice 1), *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 40, 1, p. 111—129, Kraków.
- Małkowski St. (1954), O przejawach wulkanizmu w dziejach geologicznych Gór Świętokrzyskich (Volcanic phenomena in the course of orogenesis of the St. Cross Mountains), *Acta geol. pol.* 4, 1, p. 1—52, Warszawa.
- Małkowski St., Krasiński M. (1928), Skład chemiczny i charakterystyka petrograficzna lamprofirów Gór Świętokrzyskich i okolic Polskiego Zagłębia Węglowego (La composition chimique et la caractère petrographique des lamprophyres du massif de S-te Croix et des environs du Bassin Houiller Polonais), *Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol.* 19—20, p. 39—41, Warszawa.
- Morozewicz J. (1920—1922), Badania terenowe w lecie r. 1920 i w r. 1921 (Spraw. Dyr. PIG), *Spraw. Państw. Inst. Geol.* I, 2—3 i 4—6, Warszawa.
- Pawłowska K. (1958), Nowe dane o lamprofirach spod Iwanisk w Górach Świętokrzyskich (Novel data on lamprophyres from the region of Iwaniska in the Święty Krzyż Mountains), *Kwart. geol.*, 2, 4, p. 688—705, Warszawa.
- Pelczar A. (1973), Minetta i wogezyt w otworze Borzęta IG-1 *Spraw. z Pos. nauk. Kwart. geol.*, 17, 4, p. 940—942, Warszawa.
- Rubiniowski Z. (1962), Lamprofiry okolic Daleszyc i związane z nimi przejawy mineralizacji (The Lamprophyres of the Daleszyce region (Święty Krzyż Mountains) and mineralization symptoms connected with them), *Kwart. geol.*, 6, 3, p. 245—269, Warszawa.
- Rutkowski F. (1928), Otwór Świdrowy w Głazówce (Forage profond à Głazówka près Zawiercie), *Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol.* 19—20, p. 36—37, Warszawa.
- Ryka W., Rubiniowski Z. (1962), Wycieczka I B. Trasa: Kielce — Zalesie pod Łagowem — Bardo — Prągowiec — Łagów — Daleszyce (Góra Salkowa) — Kielce. Przewodnik XXXV Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego, Kielce, p. 116—125, Warszawa.
- Samsonowicz J. (1928), Lamprofiry okolic Iwanisk w Łysogórach i okolic Siewierza (Les lamprophyres des environs d'Iwaniska dans le massif de S-te Croix et dans les environs de Siewierz), *Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 19—20, p. 38—39, Warszawa.
- Samsonowicz J. (1929), Sprawozdanie z badań geologicznych wykonanych w roku 1928 w okolicach Klimontowa na ąrkuszu Sandomierz (C.-R. des recherches géologiques faites en 1928 aux environs de Klimontów, feuille Sandomierz), *Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol.* 24, p. 13—14, Warszawa.
- Szczepanowski W. J. (1962), Badania geochemiczne wulkanitów Gór Świętokrzyskich. cz. I. Lamprofiry (Geochemical examination of vulcanites in the Święty Krzyż Mountains. Part 1: Lamprophyres), *Kwart. geol.*, 6, 3, p. 313—329, Warszawa.
- Śliwiński S. (1960a), Skały wulkaniczne i dolomityzacja wapieni dewońskich w Dziewkach koło Siewierza (The volcanic rocks and dolomitization of Devonian limestone at Dziewki by Siewierz), *Rudy i Met. niez.*, 6, p. 474—478, Katowice.
- Śliwiński S. (1960b), Lamprofiry i brekcje wulkaniczne wśród wapieni dewońskich w Dziewkach koło Siewierza (Lamprophyres and volcanic breccias within the Devonian limestones at Dziewki near Siewierz), *Prz. geol.*, 12, p. 655—657, Warszawa.

SUMMARY

During the prospecting works conducted by the petroleum industry in the Carpathian Foreland in 1965/1966, some deep boreholes were drilled near Wyciąże, about 18 km east of Kraków (fig. 1). In one of those boreholes, Wyciąże 1, a vein of lamprophyric rock has been found on the contact of the Lower Devonian and Precambrian sediments (Fig. 2). A detailed description of the geological structure of the region of Wyciąże was given by Jawor (1970). The borehole in question penetrated the following profile: 0 — 395.0 m — Quaternary + Miocene; — 496.0 m — Upper Cretaceous; — 782.5 m — Upper + Middle Jurassic; — 1867.0 m — Upper + Middle Devonian; — 1898.0 m — Lower Devonian; — 1902.5 m — lamprophyre; — 2000.0 m — Precambrian.

The lamprophyre found in the borehole Wyciąże 1 is a compact rock of brown-grey colour. It is made up essentially of two elements: the groundmass and phenocrysts, mainly biotite, plagioclase, apatite and hornblende. The groundmass consists of feldspars, apatite, ore minerals, single quartz grains and large concentrations of secondary minerals filling, as a rule, pseudomorphs after feldspars. Compared with the other mineral components, biotite is best preserved (Plate I), exhibiting strong pleochroism: α — brown-yellowish, γ — brown-dark yellowish. In the sections perpendicular to Z axis, i.e. in (001) planes, it shows zonal structure, reflecting its successive growth. The peripheral zones of biotite flakes are characterized by more intensive pleochroic colours. Some biotite flakes are intergrown by secondary constituents, titanite and ilmenite, and sometimes biotite is accompanied by single grains of hornblende which underwent biotitization. This process is visible, as a rule, in the external zones of rods. Fresh amphibole grains show fairly intensive pleochroism: α colourless, β — pale green-yellowish, γ — pale green. Megaphenocrysts of plagioclase are almost completely metamorphosed, leaving pseudomorphs made up of calcium carbonate. They contain about 55% of anorthite, which corresponds to the composition of andesine. The andesinic character of plagioclases has been also confirmed by X-ray examinations (Table 1). The relict forms after plagioclases indicate that these minerals constituted originally about 35 vol. %. Apatite appears mainly in the interstices of feldspar pseudomorphs and biotite flakes.

The groundmass of the lamprophyric rock is made up of fine xenomorphic grains of potassium feldspar, radial concentrations of desmine, intensely altered mica flakes (hydromuscovite and biotite), and few xenomorphic quartz grains. It also contains a considerable amount of magnetite, titanite, ilmenite, orthite and chromite grains. The content of those minerals is about 3%.

Dolomite, quartz and albite are the secondary minerals occurring in the rock in question. Dolomite impregnates lamprophyre or forms irre-

gular concentrations. Quartz and albite, which are both xenomorphic, co-occur forming irregular veins or concentrations.

The chemical composition of the rock is: SiO_2 — 51.15%, TiO_2 — 2.66%, Al_2O_3 — 20.50%, Fe_2O_3 — 5.80%, FeO — 3.00%, CaO — 2.10%, MgO — 4.60%, K_2O — 1.20%, Na_2O — 8.09%, H_2O^+ — 0.90%. Moreover, Zn, Pb, Cu, Co, Ga, V, Zr, Sn, Ag, Mo and Cr have been detected by spectroscopic methods.

As appears from the mode of occurrence of the individual minerals, biotite, hornblende and then andesine crystallized in the lamprophyre in the stage of mesocrystallization. Apatite, magnetite and picotite were the first to crystallize. Titanite, ilmenite and quartz formed during the final phase of crystallization. The secondary processes gave rise to zeolites and carbonates and promoted albitization and silicification.

According to the current opinions, the kersantite from Wyciąże is to be associated with the Carboniferous—Permian volcanic activity. It is feasible that there were in that period two or three, not necessarily coeval, zone of pre-Zechstein occurrences of lamprophyric rocks (fig. 4): northern, along the line Daleszyce—Iwaniska—Klimontów, and southern, presumably branching, with the strike Zawiercie—Opatkowice and Zawiercie—Zabierzów—Borzęta—Wyciąże.

In the southern zone, Wyciąże excepted, lamprophyres showing the prevalence of K_2O over Na_2O , i.e. characteristic of minette, predominate. In the northern zone, on the other hand, lamprophyres in which Na_2O prevails over K_2O , i.e. corresponding to kersantites, are dominant. The uniform strike of these zones seems to be indicative of their relation with the directions of dislocations or dislocation zones utilized by the intruding magma, the source of which may have been the generally accepted common reservoir of magma. Therefore, the kersantite from Wyciąże may be genetically associated with the young Variscan granitoid intrusions of the Foreland of the West Carpathians.

Wiesław Heflik: *Department of Petrography, Institute of Geology and Mineral Deposits, Academy of Mining and Metallurgy,*
30-059 Kraków, Al. Mickiewicza 30.

Władysław Moryc: „Geonafra”, Cracow Branch, 31-503 Kraków, ul. Lublicz 25.

OBJAŚNIENIE TABLICY EXPLANATION OF PLATE

Tablica — Plate I

- Fig. 1, 2. Duże blaszki biotytu w kersantycie z otworu wiertniczego Wyciąże 1; Nikiel skrzyżowane, $\times 20$
Fig. 1, 2. Large biotite flakes in kersantite from borehole Wyciąże 1; thin section crossed nicols, $\times 20$.

