

Wiesław HEFLIK, Marek MUSZYŃSKI, Adam PIECZKA

Lamprofiry z okolic Zawiercia

Badania mineralogiczno-petrograficzne lamprofirów z otworów wiertniczych ZMZ 41 i ZMZ 94 w Zawierciu oraz P-8 koło Krzywopłotów wykazały, że występują wśród nich minetty, minetty – kersantyty oraz semilamprofiry minetto- i kersantytopodobne. Skały te reprezentują grupę lamprofirów (semilamprofirów) wapniowo-alkalicznych, związanych z granitoidami.

WSTĘP

Lamprofiry północno-wschodniego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego były przedmiotem kilkunastu publikacji. Jako pierwsi opisali je F. Rutkowski (1928), J. Samsonowicz (1928) oraz S. Małkowski i M. Karasiński (1928). Kolejne informacje przyniosły opracowania S. Małkowskiego (1954), S. Śliwińskiego (1960*a, b*), S. Bukowego i S. Cebulaka (1964) oraz W. Ryki (1966). W ubiegłym dziesięcioleciu badaniami lamprofirów w tym rejonie zajmowali się O. Juszkowiak (1971), H. Pendias (1971, 1974) i W. Ryka (1971, 1974), który jednocześnie dokonał syntezy dotychczasowego stanu rozpoznania tych skał oraz próby wyjaśnienia ich genezy.

Autorzy opracowania wykonali badania mineralogiczno-petrograficzne lamprofirów z nowych wystąpień napotkanych w otworach wiertniczych ZMZ 41 i ZMZ 94, zlokalizowanych w Zawierciu (fig. 1). Przeprowadzono również badania lamprofirów z otworu wiertniczego P-8 koło Krzywopłotów, dysponując próbkami uzupełniającymi w stosunku do materiału, który był przedmiotem badań H. Pendiasa (1974) i W. Ryki (1974).

Zakres badań obejmował mikroskopię optyczną, analizy rentgenograficzne i termiczne oraz oznaczenia chemiczne. Badania rentgenograficzne wykonano techniką dyfraktometryczną przy użyciu aparatu *TUR M-62* i promieniowania CoK_α oraz w mniejszym zakresie – aparatu *DRON-1,5* i promieniowania CuK_α . W badaniach termicznych stosowano derywatograf produkcji węgierskiej. Ilości-

we oznaczenia chemiczne wykonano głównie metodami instrumentalnymi, z wyjątkiem zawartości SiO_2 , P_2O_5 i Al_2O_3 .

Autorzy dziękują Dyrekcji Przedsiębiorstwa Geologicznego w Krakowie oraz Kierownictwu Oddziału Górnośląskiego Instytutu Geologicznego w Sosnowcu za udostępnienie rdzeni wiertniczych.

LAMPROFIRY Z OTWORU ZMZ 41

W rdzeniu tego otworu napotkano sześć dajek lamprofirów, o pozornych miąższościach ok. 0,2–2,5 m (fig. 1). Przecinają one iłołupki, mułowce, dolomity i dolomityczne wapienie, zaliczone przez geologów Przedsiębiorstwa Geologicznego w Krakowie do dewonu. Lamprofiry są silnie zmienione, miejscami, o bardzo małej zwięzłości – wręcz rozsypliwe. Mają zróżnicowane barwy – zielonkawopopielate lub brunatnopopielate, miejscami pstre – bladofioletowe, szarozielonkawe, żółtobrunatne. Cechują je drobnoporfirowe struktury, charakteryzujące się obecnością licznych czarnych blaszek mik, rozrzuconych beładnie w afanitowym, jasnym tle skały. Ponadto sporadycznie występują ksenokryształy kwarcu.

Mikroskopowo stwierdzono, że hipidio- i idiomorficznie wykształcone blaszki mik reprezentują flogopit¹. Są one przeważnie dobrze zachowane – wykazują silny paleochroizm: α – bladżółty, $\beta = \gamma$ – żółtobrunatny, i żywe, średnie barwy interferencyjne. Wielkość blaszek tego minerału waha się w granicach 0,05–1,7 mm. Mniej liczne są skorodowane ksenokryształy kwarcu, wielkości do ok. 1,5 mm, z obwódkami reakcyjnymi (tabl. I, fig. 7). W grupie fenokryształów obserwuje się ponadto węglanowe lub węglanowo-kwarcowo-serycytowe pseudomorfozy przypuszczalnie po skaleniach oraz żelazisto-węglanowo-kwarcowe – po bliżej nieokreślonych minerałach maficznych. Zarysy tych pseudomorfoz są rozmyte, a ich wielkość odpowiada rozmiarom blaszek flogopitu. W sąsiedztwie blaszek tego ostatniego minerału oraz w ich wnętrzach obserwuje się często idiomorficzne słupki i igielki apatyty maksymalnej długości 0,5 mm i zmiennej elon-gacji: 1/2–1/10.

Wymienione wyżej składniki tkwią w mikrokrystalicznym tle, zbudowanym z dolomitu, kaolinitu oraz podrzędnie kwarcu, flogopitu, reliktyw skaleni potasowych, apatyty i minerałów nieprzezroczystych (głównie magnetytu). Ustalony planimetrycznie skład ilościowy omawianych skał, w najslabiej zmienionym ich fragmencie, obrazuje tabl. 1.

Mikroskopową identyfikację flogopitu, dolomitu i kaolinitu potwierdziły badania rentgenograficzne (fig. 2). Wykazały one ponadto obecność niewielkich ilości kwarcu, skaleni potasowych, magnetytu oraz apatyty.

Obecność kaolinitu i dolomitu udokumentowały również wyniki analiz termicznych. Z pierwszym z wymienionych minerałów związane są efekty endotermiczne w temp. 580–600°C i egzotermiczne w temp. 900–940°C na krzywych DTA, z drugim natomiast – rozdwojone efekty endotermiczne w temp. 720–770 i 780–810°C. Słabe egzotermiczne maksima w temp. 450–480°C wskazują, że wśród minerałów rudnych badanych skał występują małe ilości minerałów siarczkowych. Z ubytków masy wynika, że zawartość dolomitu waha się od 15 do 40% wag.

¹ Mineral ten jest przedmiotem opracowania M. Muszyńskiego, A. Pieczki (praca w druku).

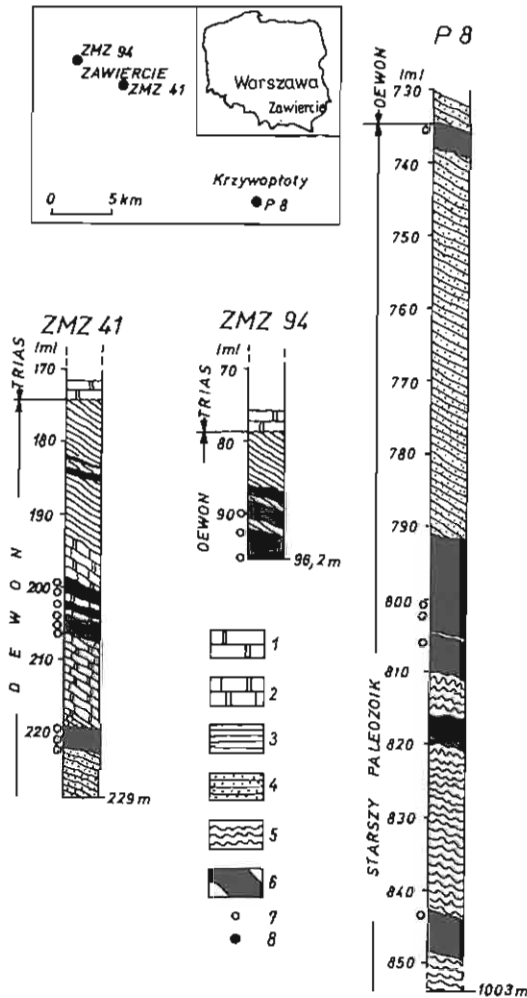


Fig. 1. Schematyczne profile litologiczne utworów paleozoicznych z otoczenia dajek lamprofirów w otworach wiertniczych ZMZ 41, ZMZ 94 i P 8 z okolic Zawiercia

Schematic lithological columns of Paleozoic rocks from the neighbourhood of lamprophyre dykes in boreholes ZMZ 41, ZMZ 94, and P 8 in the vicinities of Zawiercia

1 - dolomity; 2 - wapienie dolomityczne; 3 - ilotłupki; 4 - metamutowce i metapiaskowce; 5 - felsej; 6 - lamprofiry; 7 - miejsca opróbowania; 8 - otwór wiertniczy

1 - dolomites; 2 - dolomitic limestones; 3 - clay-shales; 4 - metamudstones and metasandstones; 5 - felsels; 6 - lamprophyres; 7 - samples points; 8 - borehole

W najsilniej zmienionym lamprofirze, z najniżej położonej dajki, całkowicie przeobrażone są również blaszki flogopitu. Zastąpione są one przez drobnohuszczkowe minerały ilaste o cechach optycznych hydromik oraz nieprzezroczyste i przeświecające na brązowo związki żelaza i tytanu. Wśród wtórnych składników lamprofiru tej dajki charakterystyczny jest brak dolomitu przy jednoczesnej obecności minerałów mieszanopakietowych: illitowo-montmorillonitowych (fig. 3).

Tabela 1

Skład mineralny najslabiej zmienionych lamprofirów
z okolic Zawiercia (w % obj.)

Składnik	Otwory wiertnicze i głęb. w m		
	ZMZ 41 203,9	ZMZ 94 92,3	P 8 806,6
Skaleń potasowy	2,8	14,9	52,6
Flogopit	14,8	18,3	11,5
Zielony biotyt	—	—	7,0
Kwarc	5,5 (Ks)	4,9	11,4
Apatyt	0,9	2,3	2,4
Minerały rudne	4,6 (M)	6,5 (M)	5,1 (P+M)
Minerały węglanowe	26,5 (D)	44,9 (C+D)	9,1 (C)
Kaolinit + hydromiki	44,9	8,2	—
Chloryt	—	—	0,9
Razem	100,0	100,0	100,0

C – kaleyty, C+D – kaleyty i dolomity, D – dolomity, M – glównie magnetyt, P+M – glównie piryt i magnetyt, Ks – w przewodzie jako ksenokryształy

Z rentgenogramów próbek nasyconych glikolem etylenowym (fig. 3) wynika, że są to średnioporzędkowane przerosty illitowo-montmorillonitowe o zawartości ok. 40% pakietów montmorillonitowych (R.C. Reynolds, J. Hower, 1970).

W szczelinowych mikrożyłkach, przecinających z rzadka lamprofiry, stwierdzono mikroskopowo i rentgenograficznie baryt, dolomit i kwarc.

Analizy chemiczne wykazały, że skały te zawierają stosunkowo mało krzemionki (do ok. 42% wag.), natomiast dużo żelaza (do ok. 8,5% wag. $Fe_2O_3 + FeO$), magnezu (do ok. 8,3% wag.) oraz wapnia (do 12,9% wag.) – tab. 2. Zawartość potasu dochodzi w nich do ok. 2,5% wag., natomiast sodu do ok. 1,7% wag.

Oznaczenia wskaźnikowe wykonane metodą spektroskopii atomowej wykazały, że Cu występuje w ilości ok. 0,01% wag., Pb – 0,020–0,015% wag., Zn – 0,039–0,002% wag. Udziały Ag, Au i Mo nie przekraczają 0,000X% wag.

Wyniki przeprowadzonych badań pozwalają wnioskować, że silnie przeobrażone lamprofiry z otworu ZMZ 41 miały pierwotnie charakter minetty lub minetty–kersantytu. W ich budowie uczestniczyły glównie flogopit, skalenie potasowe lub w towarzystwie plagioklazów, podrzędnie kwarc oraz akcesorycznie apatyt. Nie wykluczone, że były też obecne w nich i inne minerały maficzne. Procesy epigenetyczne: kaolinityzacja, dolomityzacja, a czasami montmorillonityzacja spowodowały znaczne zmiany pierwotnego składu mineralnego tych skał. Najbardziej odporne okazały się flogopit, kwarc i akcesoryczny apatyt. Najsilniejszemu rozkładowi uległy skalenie, z których jedynie fragmentami zachowały się drobne relikty. Zmienione w ten sposób skały zostały pocięte szczelinowymi żyłkami zbudowanymi z barytu, dolomitu i podrzędnie kwarcu.

Na podkreślenie zasługuje napotkanie w omawianych lamprofirach ksenokryształów, czyli porwaków kwarcowych. Nie były one dotychczas notowane w lamprofirach okolic Zawiercia, natomiast opisywała je I. Kardymowicz (1967)

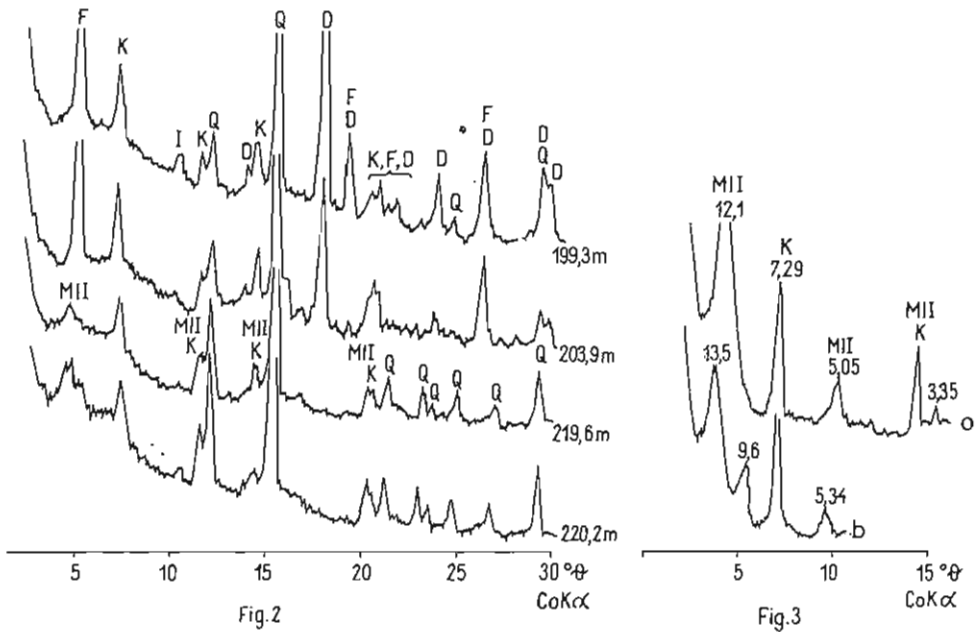


Fig. 2. Dyfraktogramy rentgenowskie zmienionych lamprofirów z otworu ZMZ 41
X-ray diffractograms of altered lamprophyres from the borehole ZMZ 41

D – dolomit; F – flogopit; I – illit, serycyt; K – kaolinit; M/I – przerosty montmorillonitowo-illitowe; Q – kwarc
D – dolomite; F – phlogopite; I – illite, sericite; K – kaolinite; M/I – montmorillonite-illite intergrowths; Q – quartz

Fig. 3. Dyfraktogramy rentgenowskie frakcji $<6\ \mu\text{m}$ wydzielonej ze zmienionego lamprofiru z otworu ZMZ 41 (głęb. 220 m)
X-ray diffractograms of the fraction below $6\ \mu\text{m}$, separated from altered lamprophyre from the borehole ZMZ 41 (depth 220 m)

a – próbka surowa; b – próbka nasycona glikolem etylenowym; pozostałe objaśnienia jak na fig. 2
a – raw sample; b – sample saturated with ethylene glycol; other explanations as given in Fig. 2

z lamprofirów Gór Świętokrzyskich oraz A. Pelczar (1973) w minettcie z otworu Borzęta IG 1 położonego na południe od Wieliczki. Składnik ten pierwsza z autorek wiąże z dezintegracją lub asymilacją skał kwarcowych kambry (lub starszych), natomiast druga – granitów. Skłaniając się ku temu ostatniemu przypuszczeniu, wydaje się najbardziej prawdopodobne, że i w przypadku lamprofirów z Zawiercia porwaki kwarcowe pochodzą z kwaśnych skał magmowych.

LAMPROFIRY Z OTWORU ZMZ 94

W otworze tym przewiercono trzy dajki lamprofirów. Występują one wśród łożysk (fig. 1), zaliczanych przez służbę geologiczną Przedsiębiorstwa Geologicznego w Krakowie do dewonu (tak samo jak to miało miejsce w otworze ZMZ 41). Pozorne ich miąższości wynoszą ok. 1,5, 2,5 i 4,0 m.

Tabela 2

Wyniki analiz chemicznych lamprofirów z okolic Zawiercia

Składnik	Otwór wiertniczy i głęb. w m				
	ZMZ 41		ZMZ 94	P 8	
	199,3	203,9	90,0	735,4	806,6
SiO ₂	39,90	41,70	37,30	61,60	65,00
TiO ₂	0,13	1,50	1,95	0,95	0,95
Al ₂ O ₃	15,80	16,60	15,30	14,40	12,30
Fe ₂ O ₃	1,36	1,42	8,85	0,64	0,57
FeO	4,93	7,05	2,84	3,60	3,67
MnO	0,11	0,16	0,08	0,15	0,09
MgO	8,25	6,64	3,85	2,64	2,50
CaO	12,9	8,20	10,20	4,40	4,80
Na ₂ O	1,63	1,72	1,18	0,73	0,26
K ₂ O	2,34	2,45	6,55	7,10	6,70
P ₂ O ₅	0,75	1,05	1,68	0,90	0,85
H ₂ O	2,13	2,70	2,38	2,21	0,07
H ₂ O ⁻	0,75	0,64	0,35	0,27	0,21
CO ₂	8,65	7,45	6,95	0,30	1,80
F	0,14	0,20	0,32	0,05	0,03
Ogółem	99,77	99,48	99,78	99,94	99,80
- O = F ₃	0,06	0,08	0,13	0,02	0,01
	99,71	99,40	99,65	99,92	99,79

W afanitowym tle tych skał, barwy jasnopopielatej, popielatobeżowej lub miejscami brunatnobeżowej, rozsiane są gęsto i bezładnie czarne blaszki fenokryształów flogopitu. Towarzyszą im szarokremowe, kuliste pseudomorfozy po agregatach skaleni wielkości dochodzącej do 4 mm. Skały te są słabo zwięzłe. Przecina je sieć szczelinowych żyłek zbudowanych z białego kalcytu oraz podrzędnie, jak wynika z badań mikroskopowych i rentgenograficznych, barytu (tabl. I, fig. 8). W szerszych szczelinach występują ostrokrawędziste fragmenty fyllitów oraz otaczającego szczeliny lamprofiru, które spojone kalcytem tworzą brekcję szczelinową (tabl. II, fig. 9).

Mikroskopowo, podobnie jak w rdzeniu z otworu ZMZ 41, stwierdza się znaczny stopień przeobrażeń tych skał. W grupie fenokryształów niezmiennymi składnikami są jedynie flogopit i apatyt. Pierwszy z nich wykazuje silny pleochroizm: α – bladżółty, $\beta = \gamma$ – żółtobrunatny. Jego blaszki są często idiomorficzne (tabl. II, fig. 10), a rozmiary dochodzą do 4 mm. Ujawniają niekiedy budowę zonalną (tabl. III, fig. 11). Często zawierają wrostki apatyty. Niektóre spośród osobników flogopitu są odbarwione i wykazują barwy interferencyjne właściwe dla hydromik. Flogopitowi towarzyszyły w skale przypuszczalnie niewielkie ilości innych minerałów maficznych, co sugerują skupienia wodorotlenków żelaza. Pseudomorfozy o tabliczkowych zarysach świadczą o występowaniu pierwotnie w

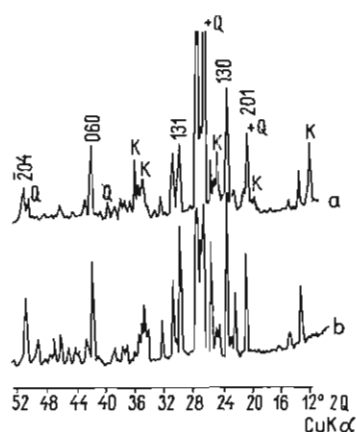


Fig.4

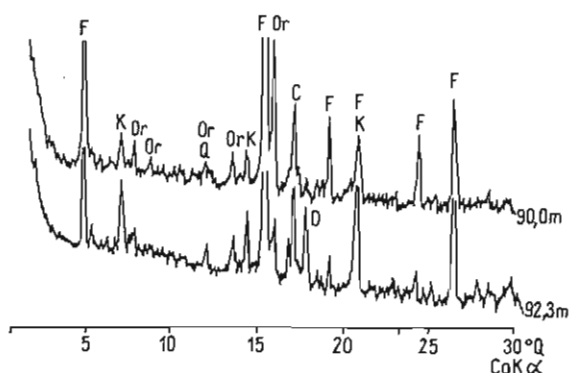


Fig.5

Fig. 4. Dyfraktogramy rentgenowskie
X-ray diffractographs

a – drzewiaste skupienia skaleni potasowych wyseparowane z ła skalnego lamprofiru z otworu ZMZ 94 (głęb. 92,3 m); b – fenokryształy sanidynu z sanidynowych trachitów z Zawiercia (A. Manecki, M. Muszyński, 1982); pozostałe objaśnienia jak na fig. 2

a – dendritic concentrations of K-feldspars separated from groundmass of lamprophyre from the borehole ZMZ 94 (depth 92.3 m); b – sanidine phenocrysts from sanidine trachytes from Zawiercie (A. Manecki, M. Muszyński, 1982); other explanations as given in Fig. 2

Fig. 5. Dyfraktogramy rentgenowskie zmienionych lamprofirów z otworu ZMZ 94
X-ray diffractographs of altered lamprophyres from the borehole ZMZ 94

C – kalcyt; Or – skałen potasowy; pozostałe objaśnienia jak na fig. 2

C – calcite; Or – K-feldspar; other explanations as given in Fig. 2

skale nielicznych fenokryształów skaleni. Pseudomorfozy te wypełnione są minerałami węglanowymi, chalcedonem i hydromikami. Szupki i przeciki apatytu osiągają 0,6 mm długości, a ich elongacja zmienia się w granicach 1/2 – 1/9. Charakterystycznym składnikiem niektórych fragmentów skały są sferolityczne agregaty zbudowane z drobnych listewek skaleni o ekscentryczno-promienistym rozmieszczeniu. W chwili obecnej są one w znacznym stopniu zastąpione minerałami węglanowymi. Wielkość tych agregatów odpowiada rozmiarom fenokryształów flogopitu. Tło skalne stanowią silnie wydłużone listewki skaleni potasowych (w znacznym stopniu zastąpione przez minerały węglanowe, kaolinit i hydromiki), drobne blaszki i łuski flogopitu, minerały rudne (głównie magnetyt) oraz apatyt. Niekiedy skalenie mają włókniste wykształcenie i tworzą drzewiaste skupienia (tabl. III, fig. 12). Badania rentgenograficzne tych skupień, wydzielonych w bromofornie jako frakcja najlżejsza, potwierdziły, że ich zasadniczym składnikiem są skalenie potasowe (fig. 4). Podrzednie towarzyszy im kwarc, natomiast brak plagioklazów. Stan strukturalny skalenia potasowego, określony metodą T.L. Wrighta (1968) na podstawie refleksów: $2\theta(060) = 41,75^\circ$ i $2\theta(204) = 50,72^\circ$, odpowiada ortoklazowi. Refleks $2\theta(201) = 20,98^\circ$ wskazuje na anomalne rozmiary komórki elementarnej tego minerału, co zgodnie z danymi cytowanego autora uniemożliwia określenie na jego podstawie zawartości cząsteczki albitowej w strukturze skalenia. Opisane agregaty stanowią zapewne produkt dewitryfikacji szklawa, pierwotnego składnika ciasta skalnego.

Rentgenograficznie potwierdzono również, że zasadniczymi składnikami lamprofirów z otworu ZMZ 94 są, obok flogopitu i skaleni potasowych, kaolinit oraz kalcyt (fig. 5). Ponadto na dyfraktogramach rentgenowskich zaznaczyła się niekiedy podrzędna ilość dolomitu, kwarcu i apatytu.

Udziały zidentyfikowanych składników lamprofirów, ustalone planimetrycznie w najslabiej zmienionym fragmencie, przedstawia tab. 1.

Chemizm omawianych skał cechuje niska zawartość krzemionki, wynosząca w próbce z głęb. 90 m ok. 37% wag. (tab. 2), natomiast wysoka żelaza (ok. 11,5% wag. $Fe_2O_3 + FeO$), wapnia (ok. 10% wag.) oraz równocześnie potasu (ok. 6,5% wag.). Udział magnezu nie przekracza 4% wag., zaś sodu jest bliski 1% wag.

Wskaźnikowe oznaczenie zawartości ołowiu, wykonane metodą spektroskopii atomowej, wykazało, że występuje on w znaczącej ilości (0,018% wag.). Udziały Cu, Zn, Ag, Mo i Au nie przekraczają 0,000X% wag.

Uzyskane wyniki badań świadczą, że zmienione lamprofiry napotkane w otworze ZMZ 94 były pierwotnie minettami. Budowały je głównie skalenie potasowe oraz flogopit. Podrzednie występowały w nich przypuszczalnie i inne minerały maficzne, kwarc oraz akcesorycznie apatyt. Później skały te zostały objęte epigenetycznymi przeobrażeniami. Były to głównie kalcytyzacja i kaolinityzacja oraz żyłowa mineralizacja kalcytem i barytem. W chwili obecnej z pierwotnych składników zachowały się: flogopit, kwarc, apatyt i częściowo skalenie potasowe.

Drzewiaste (dendrytyczne) oraz sferolityczne (ocellarne) formy skupień skaleni potasowych obserwowane w lamprofirze z otworu ZMZ 94 nie były dotychczas stwierdzane w lamprofirach zawierciańskich. Spotykała je natomiast w lamprofirach świętokrzyskich I. Kardymowicz (1962, 1967) oraz opisali J. Kicuła i T. Wieser (1970) w minettcie z otworu Opatkowice 1.

LAMPROFIRY Z OTWORU P 8

W rdzeniu z otworu P 8 stwierdzono cztery dajki lamprofirów, o pozornych miąższościach 3,5–13 m (fig. 1). Skały otaczające to metamulowce i felsy kwarcowo-mikroklinowo-muskowitowe (serycytowe), zaliczone przez K. Piekarskiego z Instytutu Geologicznego do starszego paleozoiku. Lamprofiry te są w różnym stopniu przeobrażone tak, że tylko miejscami na podstawie zachowanych reliktyw można się domyślać ich pierwotnego charakteru. Jedynie na głęb. 806,0–807,2 m napotkano stosunkowo świeży lamprofir – zwięzły, zbity o drobnoporfirowej strukturze (tab. 1). W różowobrunatnym, drobnokrystalicznym tle skalnym widoczne są czarne blaszki flogopitu, osiągające ok. 2,5 mm, ułożone równolegle.

Pod mikroskopem skała ta wykazuje również holokrystaliczno-porfirową strukturę oraz równoległą teksturę. Fenokryształami są: flogopit (tabl. IV, fig. 13) oraz podrzędnie skalenie potasowe i apatyt.

Flogopit jest wykształcony w formie idio- i hipidiomorficznych blaszek o przeciętnej wielkości 0,2 mm. W stosunku do pozostałych składników skały minerał ten odznacza się najlepszym stanem zachowania. Ma on silny pleochroizm: α – jasnożółty, $\beta = \gamma$ – ciemnożółtobrunatny, przy czym peryferyczne części blaszek są intensywniej zabarwione. Większość blaszek flogopitu jest poprzerastana kryształkami apatytu o zróżnicowanej wielkości, niektóre zaś są zróżnione z minerałami rudnymi. Blaszkki flogopitu są na obrzeżach wyraźnie skorodowane magnowo. W ich sąsiedztwie, a także częściowo je zastępując, występuje drobno-

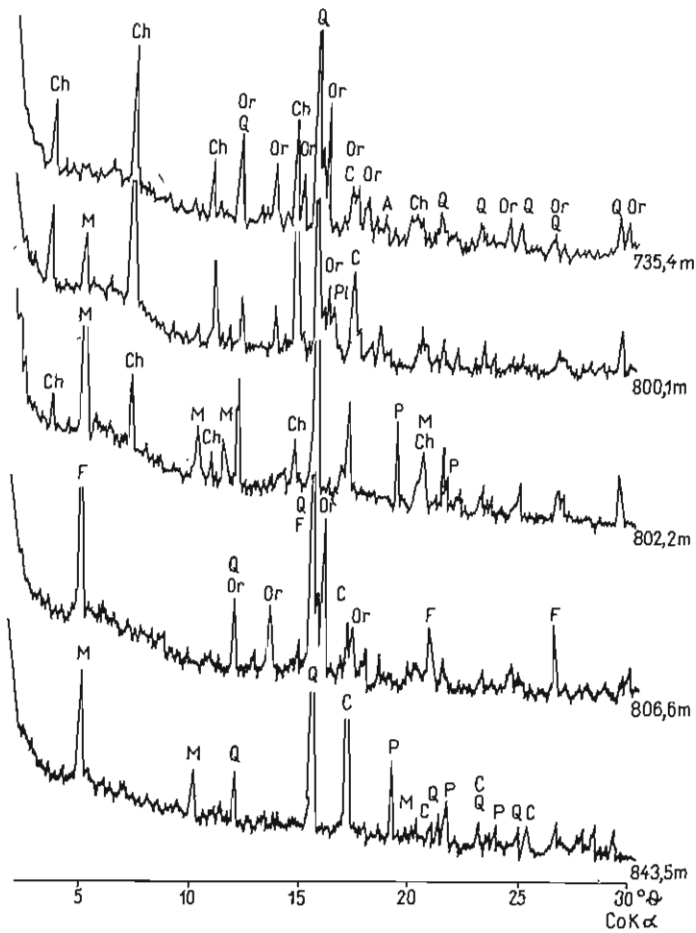


Fig. 6. Dyfraktogramy rentgenowskie w różnym stopniu zmienionych lamprofirów z otworu P 8
X-ray diffractographs of lamprophyres from the borehole P 8, varying in degree of alteration

A - apatyt; Ch - chloryt; M - muskowitz (hydromuskowit); P - piryt; Pl - plagioklaz; pozostałe objaśnienia jak na fig. 2 i 5

A - apatite; Ch - chlorite; M - muscovite; P - pyrite; Pl - plagioclase; other explanations as given in Figs. 2 and 5

łuseczkowa, młodsza generacja łuszczyku (biotytu?) o zielonych barwach pleochroicznych. Mineral ten tworzy ponadto w skale samodzielne skupienia.

Większe kryształy skaleni potasowych są nieliczne, wykształcone w postaci typowych tabliczek, niemal izometrycznych, w większości idiomorficznych. Maksymalna ich wielkość nie przekracza 0,5 mm. Na ogół są one mniejsze, słabo wyodrębniając się z tła. Zdecydowana ich większość nie przejawia śladów zbliżnień. Rentgenograficznie metodą T.L. Wrighta (1968) stwierdzono na podstawie refleksów: $2\theta(060) = 41,73^\circ$, $(\bar{2}04) = 50,69^\circ$ i $(\bar{2}01) = 21,00^\circ$, że stan strukturalny skaleni potasowych odpowiada ortoklazowi o lekko anomalnych rozmiarach komórki elementarnej. Prawie wszystkie osobniki skaleni potasowych są dotknięte procesem wtórnych przeobrażeń – są zmętniałe od zawartości drob-

nych wydzieleni minerałów nieprzezroczystych i hematytu, zastępowane minerałami węglanowymi, a niekiedy poprzerastane drobnofusczkowym zielonym łyszczykiem.

Apatyt rozmieszczony jest w skałe w sposób równomierny. Jego słupki i pręciki, o maksymalnej elongacji 1/12, osiągają długość 0,4 mm. Bardzo często są one poprzecznie spękane.

Tło skalne opisywanych skał jest zbudowane głównie z tabliczek skaleni potasowych (przeciętna wielkość 0,07 mm – tabl. IV, fig. 14), ksenomorficznie wykształconych ziarn kwarcu, minerałów rudnych (głównie piryty i magnetytu) oraz składników wtórnych. Ksenomorficzny kwarc wypełnia luki w przestrzeniach międzyziarnowych skaleni potasowych, flogopitu i apatyty. W przewodzie minerał ten ściemnia światło jednostajnie.

Wśród minerałów wtórnych dominują węglany. Z badań rentgenograficznych (fig. 6) wynika, że są one reprezentowane przez kalcyt, który występuje w formie nieregularnych skupień lub pseudomorfoz o tabliczkowych zarysach. Wtórnymi składnikami, starszymi od kalcyty, są drobne blaszki i strzępki zielonego łyszczyku oraz sporadycznie chloryty.

Jak wspomniano uprzednio, lamprofiry z otworu P 8 są w przewodzie słabiej lub silniej przeobrażone, co uwidacznia się już makroskopowo. Barwa skał zmienionych jest jasna, szarobrunatna, szaroróżowo-zielonkawa, popielatozielona z ciemnozielonymi lub seledynowymi „cętami” pseudomorfoz po flogopicie. Zarysy tych ostatnich są rozmyte. Jednokierunkowe ich ułożenie nadaje skałom równoległą teksturę. Skały te mimo przeobrażeń są zwarte, lecz mocno spękane. Szczeliny zabliźnia bezbarwny lub różowy kalcyt oraz podrzędnie piryty. Idiomorficzne kryształki tego ostatniego bywają ponadto rozproszone w skałe.

Z obserwacji mikroskopowych wynika, że w skałach tych pierwotny flogopit został częściowo lub całkowicie zastąpiony przez chloryty lub jasny łyszczyk o cechach optycznych muskowitu oraz kalcyt. Skalenie tła skalnego i fenokryształy uległy serycytyzacji i kalcytyzacji tak, że niekiedy z trudem jedynie są dostrzegalne poprzednie tabliczkowe ich zarysy. Spośród pierwotnych składników skały nie zmieniony zachowuje się kwarc, a także często apatyt.

Zmienność składu mineralnego omawianych lamprofirów, wynikającą głównie z różnego stopnia ich przeobrażeń, obrazują dyfraktogramy rentgenowskie (fig. 6). Uwidaczniają one niekiedy całkowicie zanik refleksów skaleni i flogopitu, pierwotnych składników tych skał, natomiast pojawianie się refleksów minerałów wtórnych – chlorytów, dioktaedrycznych mik (muskowitu, serycytu), kalcyty i piryty.

Badania rentgenograficzne ujawniły ponadto w stropowej części dajki z głęb. 791,3 – 804,6 m występowanie obok skaleni potasowych także plagioklazów (fig. 5). Mikroskopowo są one, ze względu na silne przeobrażenie skały, niemal niedostrzegalne. Z nielicznych rozpoznawalnych ich reliktyw oraz zarysów pseudomorfoz po nich można się domyślać, że pierwotnie wchodziły one w skład skały wraz ze skaleniami potasowymi.

Analizy chemiczne najslabiej zmienionych lamprofirów z otworu P 8 wykazały, że są to skały o wysokiej zawartości krzemionki, osiągającej maksymalnie 65% wag. (tab. 2). Duży jest jednocześnie udział potasu, maksymalnie do 7,1% wag. przy znikomej zawartości sodu (minimalnie 0,26% wag.). Stosunkowo niskie są ilości żelaza (do ok. 4,2% wag. $\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$), magnezu (ok. 2,5% wag.) i wapnia (4,2 – 4,8% wag.).

Z analiz spektralnych wynika, że w skałach tych, niezależnie od stopnia ich przeobrażenia, występują śladowe ilości takich pierwiastków jak: Ni, Ba, Cu, Zn

(0,X–0,0X%) oraz V, Ga, Pb, Cr, Co, Sn, Ag i Zr (0,00X–0,000X%). Ponadto niekiedy są w nich obecne Li, Sr i Cd (0,0X–0,00X%). Zwraca uwagę wysoka zawartość niklu, która w niektórych odcinkach rdzeni może być oceniana na 0,X%.

Lamprofiry napotkane w otworze P 8 różnią się dosyć wyraźnie od lamprofirów z otworów ZMZ 41 i ZMZ 94. Ich skład chemiczny i mineralny umieszczają je, zgodnie z danymi W. Wimmenauera (1973), w grupie semilamprofirów. Wyższa jest w nich bowiem, niż w typowych lamprofirach, zawartość krzemionki i kwarcu, niższa natomiast – minerałów maficznych, reprezentowanych głównie przez flogopit. Są to semilamprofiry minettopodobne, z uwagi na przewagę w ich składzie skaleni potasowych (tab. 1, fig. 6). Jedynie na niewielkim odcinku dajki napotkanej na głęb. 791,3–804,6 m, tam gdzie pojawiają się większe ilości plagioklazów (fig. 6), skały te można traktować jako przejściowe do semilamprofirów kersantytopodobnych².

Omawiane skały są miejscami silnie przeobrażone aż do niemal całkowitego zatarcia pierwotnego ich charakteru. Dominują przejawy serycytyzacji (muskowityzacji), kalcytyzacji i chlorytyzacji, którym towarzyszy okruszczowanie, głównie pirytem.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

1. Skały żyłowe stwierdzone w otworach wiertniczych ZMZ 41, ZMZ 94 i P 8 w okolicach Zawiercia, mimo zróżnicowanego składu mineralnego i chemicznego oraz budowy wewnętrznej i późniejszych przeobrażeń, są pod względem systematycznym, a przypuszczalnie i genetycznym, pokrewne. Reprezentują one grupę lamprofirów oraz semilamprofirów wapniowo-alkalicznych. Skały z otworu ZMZ 41 można zaliczyć w przybliżeniu, ze względu na znaczny stopień ich przeobrażeń, do minett lub minett–kersantytów. Lamprofiry z otworu ZMZ 94 to typowe minetty, natomiast z otworu P-8 są bardziej zróżnicowane. Stwierdzono tu semilamprofiry minettopodobne (zgodnie z systematyką W. Wimmenauera, 1973) oraz w niewielkiej części – kersantytopodobne. O Juskowiak (*vide* W. Ryka, 1974) w profilu tego samego otworu rozpoznał typowe minetty oraz minette skaleniowo-amfibolową.

2. Wspólną cechą badanych skał jest struktura porfirowa, w której rolę fenokryształów pełni w przewodzie flogopit. W tle skalnym występują pierwotnie skalenie głównie potasowe, które obecnie są z reguły zachowane jedynie w reliktach. W zależności od ich pokroju (od izometrycznego do włóknistego) oraz sposobu występowania, tło skalne wykazuje strukturę mikro-, drobnoziarnistą, dendrytyczną lub fragmentami sferolityczną (ocellarną).

3. Pierwotny skład mineralny omawianych lamprofirów został na ogół silnie zmieniony przez procesy różne dla poszczególnych wystąpień tych skał. Najsilniej są zmienione minetty (minetty–kersantyty) z otworu ZMZ 41, a wśród przeobrażeń przeważają: kaolinityzacja, dolomityzacja i miejscami montmorillonityzacja. Minetty z otworu ZMZ 94 objęła głównie kaolinityzacja i kalcytyzacja, które, podobnie jak w przypadku lamprofirów z otworu ZMZ 41, można wiązać najprawdopodobniej z wpływem przedtriasowego wietrzenia powierzchniowego.

² Z dajki tej O. Juskowiak (*vide* W. Ryka, 1974) opisuje ponadto skałę zawierającą amfibole w postaci fenokryształów, określając ją jako minette skaleniowo-amfibolową.

W przeciwieństwie do tego, bardzo silne lokalne przeobrażenia semilamprofirów z otworu P 8 zostały spowodowane pomagmowymi procesami hydrotermalnymi: serycytyzacją (muskowityzacją), kalcytyzacją i chlorytyzacją, stowarzyszonymi z okruszczowaniem – głównie pirytem.

Podobnie jak w lamprofirach Gór Świętokrzyskich (Z. Rubinowski, 1962), w lamprofirach okolic Zawiercia występują szczelinowe żyłki z kalcytem, dolomitom, barytem i rzadziej kwarcem, słabo niekiedy okruszczowane, głównie pirytem.

4. Bardzo zmienny skład chemiczny badanych skał wynika zarówno z pierwotnie zróżnicowanego ich składu mineralnego, jak i późniejszych przemian. Wspólną jednak ich cechą jest generalnie wysoka sumaryczna zawartość żelaza i magnezu (ok. 6,7–15,5% wag.) oraz alkaliów (ok. 4–7,8% wag.), najczęściej przy zdecydowanej przewadze potasu nad sodem. Z tego ostatniego faktu wynika, że jest to kolejna, po trachitach potasowych (sanidynowych) z Zawiercia i Gołonoga (W. Heflik, 1961; A. Manecki, M. Muszyński, 1982), grupa potasonośnych skał magmowych tego rejonu.

5. Zgodnie z najnowszymi poglądami (W. Wimmenauer, 1973) omawiane skały, zaszerogowane do grupy lamprofirów (semilamprofirów) wapniowo-alkalicznych, należy wiązać z postorogenicznymi granitoidami. W okolicy Zawiercia odpowiadają one zatem zapewne końcowym etapom orogenezy waryscyjskiej i są najprawdopodobniej młodsze od współwystępujących z nimi granitoidów i ich żyłowych odpowiedników, których wiek zdaniem S. Bukowego (1982) przypada na fazę kruszcogórską.

Instytut Geologii i Surowców Mineralnych
Akademii Górniczo-Hutniczej
Kraków, al. Mickiewicza 30
Nadesłano dnia 10 października 1984 r.

PIŚMIENNICTWO

- BUKOWY S. (1982) – Problemy budowy paleozoiku regionu śląsko-krakowskiego. Przew. 54 Zjazdu Pol. Tow. Geol., p. 7–26.
- BUKOWY S., CEBULAK S. (1964) – Nowe dane o magmatyzmie antyklinorium śląsko-krakowskiego. Biul. Inst. Geol., 184, p. 41–95.
- HEFLIK W. (1961) – Charakterystyka petrograficzna tzw. porfiru z Gołonoga. Spraw. z Pos. Kom. PAN Oddz. w Krakowie, I–VI, p. 171–174.
- JUSKOWIAK O. (1971) – Petrologia kwaśnych skał magmowych z północno-wschodniego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Kwart. Geol., 15, p. 705–706, nr 3.
- KARDYMOWICZ I. (1962) – Studia petrologiczne lamprofirów Gór Świętokrzyskich. Kwart. Geol., 6, p. 271–312, nr 3.
- KARDYMOWICZ I. (1967) – Intruzje mniejsze Gór Świętokrzyskich. Biul. Inst. Geol., 197, p. 329–410.
- KICUŁA J., WIESER T. (1970) – Osady prekambry i lamprofiry w otworze wiertniczym Opatkowie 1. Roczn. Pol. Tow. Geol., 40, p. 111–129, z. 1.
- MAŁKOWSKI S. (1954) – O przejawach wulkanizmu w dziejach geologicznych Gór Świętokrzyskich. Acta Geol. Pol., 4, p. 1–52, nr 1.

- MAŁKOWSKI S., KARASIŃSKI M. (1928) – Skład chemiczny i charakterystyka petrograficzna lamprofirów Gór Świętokrzyskich i okolic Polskiego Zagłębia Węglowego. *Posiedz. Nauk. PIG*, 19–20, p. 39–41.
- MANECKI A., MUSZYŃSKI M. (1982) – Trachity potasowe z Zawiercia. *Kwart. Geol.*, 26, p. 45–57, nr 1.
- MUSZYŃSKI M., PIECZKA A. (praca w druku) – Phlogopite from lamprophyres near Zawiercie. *Miner. Pol.*
- PELCZAR A. (1973) – Minetta i wogezyt w otworze Borzęta IG-1. *Kwart. Geol.*, 17, p. 940–942, nr 4.
- PENDIAS H. (1971) – Geochemia skał magmowych z północno-wschodniego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Kwart. Geol.*, 15, p. 707–708, nr 3.
- PENDIAS H. (1974) – Charakterystyka geochemiczna skał magmowych północno-wschodniego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Biul. Inst. Geol.*, 278, p. 5–33.
- REYNOLDS R.C., HOWER J. (1970) – The nature of interlayering in mixed layer illite-montmorillonites. *Clays and Clay Miner.*, 18, p. 25–36.
- RUBINOWSKI Z. (1962) – Lamprofiry okolic Daleszyc i związane z nimi przejawy mineralizacji. *Kwart. Geol.*, 6, p. 245–266, nr 3.
- RUTKOWSKI F. (1928) – Otwór świdrowy w Głazówce. *Posiedz. Nauk. PIG*, 19–20, p. 36–37.
- RYKA W. (1966) – Comagmatic phenomena of the Paleozoic diabase – lamprophyre association in the area of Middle and Southern Poland. *Paleovolcanites of Bohemian Massif. Universita Karlove. Praha.*
- RYKA W. (1971) – Petrologia zasadowych skał magmowych z północno-wschodniego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Kwart. Geol.*, 15, p. 709–710, nr 3.
- RYKA W. (1974) – Asocjacja diabazowo-lamprofirowa północno-wschodniego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Biul. Inst. Geol.*, 278, p. 35–69.
- SAMSONOWICZ J. (1928) – Lamprofiry okolic Iwanisk w Łysogórach i okolic Siewierza. *Posiedz. Nauk. PIG*, 19–20, p. 38–39.
- ŚLIWIŃSKI S. (1960a) – Skały wulkaniczne i dolomityzacja wapieni dewońskich w Dziewkach (koło Siewierza). *Rudy i Met. Nieżel.*, 5, p. 474–478, nr 6.
- ŚLIWIŃSKI S. (1960b) – Lamprofiry i brekcje wulkaniczne wśród wapieni dewońskich w Dziewkach koło Siewierza. *Prz. Geol.*, 8, p. 655–657, nr 12.
- WIMMENAUER W. (1973) – Lamprophyre, semilamprophyre und anchibasaltische Ganggesteine. *Forch. Miner.*, 51, p. 3–67, nr 1.
- WRIGHT T.L. (1968) – X-ray and optical study of alkali feldspar. II. An X-ray method for determining the composition and structural state from measurement of 20 values for three reflections. *Amer. Miner.*, 41, p. 88–104.

I

Веслав ХЕФЛИК, Марек МУШИНЬСКИ, Адам ПЕЧКА

ЛАМПРОФИРЫ В ОКРЕСТНОСТЯХ ЗАВЕРЦА

Резюме

В трех скважинах в окрестностях Заверца (фиг. 1) изучались (микроскопическими, рентгенографическими, термическими и химическими методами) лампрофировые, различно измененные породы.

Для этих пород характерно порфиоровое строение, где роль фенокристаллов выполняет главным образом флогопит (табл. III, фиг. 11; табл. IV, фиг. 13). Обычно он хорошей сохранности, сильно лееохронный: α — бледножелтый, β — γ — желтобурый. В массе породы первично преобладали калиевые полевые шпаты, которые в настоящее время сохранились как правило только в реликтах. В зависимости от их облика (от изометрического до волокнистого) и способа залегания, масса породы имеет микро-, мелкокристаллическую, дендритовую (табл. III, фиг. 12) или местами сферолитовую структуру.

Химический состав этих пород отличается высоким суммарным содержанием железа и магния (около 6,7—15,5% веса) и щепочей (4—7,8% веса), зачастую при решающим перевесе калия над натрием.

Расснатриваемые породы чаще всего сильно изменены, главным образом процессами кальцитизации, доломитизации, каолинитизации, монтмориллонитизации, серицитизации или хлоритизации. В трещинных жилках присутствует барит, кальцит, доломит, кварц и подчас рудные минералы — главным образом пирит.

Согласно систематике В. Винменауэра (1973) в этих породах выделены минетты, минетты-керсантиты и минетто- и керсантитоподобные семилампрофиров. Эти породы относятся к группе кальциевощелочных лампрофиров (семилампрофиров), которые согласно новейшим взглядам (В. Винменауэр, 1973) следует относить к посторогенным гранитоидным комплексам. В окрестностях Заверца они, вероятно, относятся к конечному этапу вариссийского орогенеза и скорее всего моложе, чем залегающие вместе с ними вариссийские гранитоиды и их жильные аналоги.

Wiesław HEFLIK, Marek MUSZYŃSKI, Adam PIECZKA

LAMPROPHYRES FROM THE VICINITIES OF ZAWIERCIE

Summary

The paper presents results of phase (microscopic, X-ray, and thermal) and chemical studies on more or less strongly altered lamprophyre rocks from three boreholes in the vicinities of Zawiercie (Fig. 1). The rocks are characterized by porphyritic structure, in which the role of phenocrysts is mainly played by phlogopite (Table III, Fig. 11; Table IV, Fig. 13). This mineral is usually very well preserved and strongly pleochroic: α — pale yellow, $\beta = \gamma$ — yellow-brown. K-feldspars, as a rule preserved as relics only, predominate in groundmass. Depending on their development (which is varying from isometric to fibrous), groundmass displays micro- to fine-crystalline, dendritic (Table III, Fig. 12) or, locally, spherulitic (ocellar) structure.

Chemical composition of the rocks is characterized by high summative content of iron and manganese (from about 6.7 to 15.5 wt. %) and alkali (4—7.8 wt. %), usually with marked predominance of potassium on sodium.

The rocks are usually strongly altered, mainly due to calcitization or dolomitization, kaolinitization, montmorillonitization, sericitization or chloritization. Barite, calcite, dolomite, quartz, and sometimes ore minerals, mainly pyrite, are found in fissure veinlets.

With the use of the W. Wimmenauer (1973) systematics, minettes, minette-kersantites, and minette- and kersantite-like semilamprophyres were identified among the studied rocks. The rocks represent a group of calcium-alkali lamprophyres (semilamprophyres), which should be regarded as related to post-orogenic granitoid complexes with reference to the latest views (W. Wimmenauer, 1973). The rocks from the vicinities of Zawiercie possibly correspond to final stages of the Variscan orogeny and most probably they are younger than the cooccurring Variscan granitoids and vein equivalents of the latter.

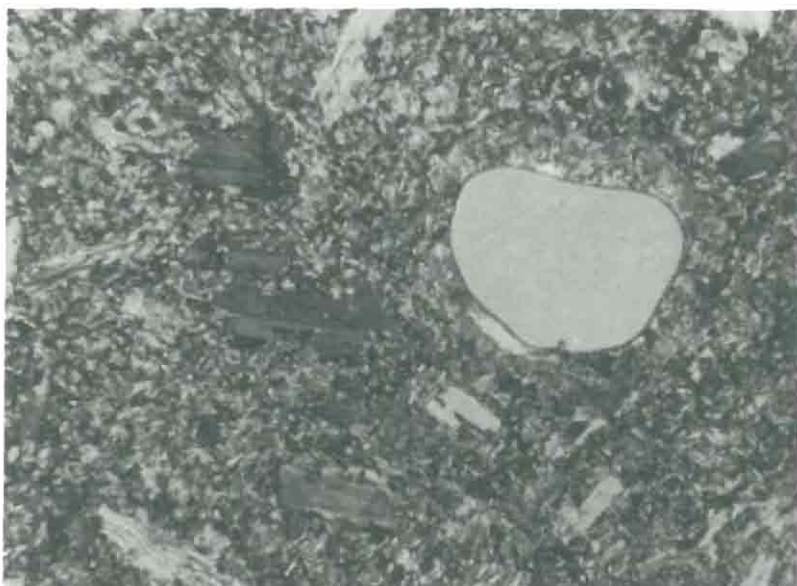


Fig. 7



Fig. 8

TABLICA I

Fig. 7. Ksenokrystal kwarcu otoczony obwódką reakcyjną w lamprofirze z otworu ZMZ 41. Głęb. 203,3 m; polaroidy skrzyżowane; pow. 40×

Quartz xenocryst with reaction rim in lamprophyre from the borehole ZMZ 41. Depth 203.3 m; polaroids crossed; ×40

Fig. 8. Baryt z kalcytowo-barytowej żyłki w lamprofirze z otworu ZMZ 94. Głęb. 90,0 m; polaroidy skrzyżowane; pow. 90×

Barite from calcite-barite veinlet in lamprophyre from the borehole ZMZ 94. Depth 90.0 m; polaroids crossed; ×90

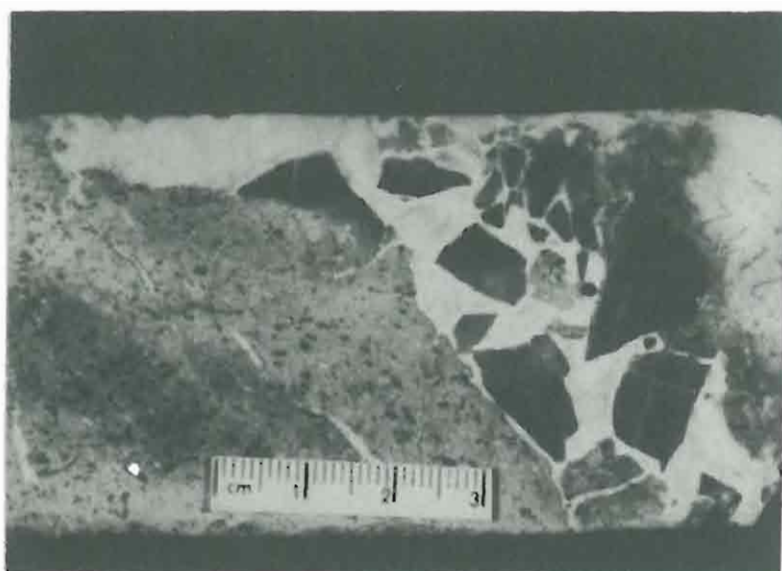


Fig. 9

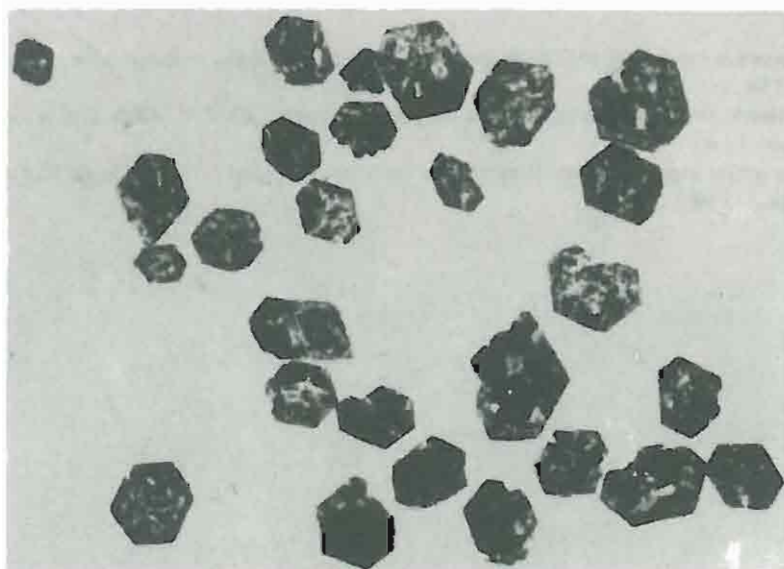


Fig. 10

TABLICA II

Fig. 9. Brekeja szczelinowa w lamprofirze z otworu ZMZ 94 złożona z okruchów fyllitów połączonych kalcylem

Fissure breccia composed of phyllite fragments cemented with calcite, in lamprophyre from the borehole ZMZ 94

Fig. 10. Blaszki flogopitu wyseparowane z lamprofiru z otworu ZMZ 94. Głęb. 90,0 m; makrofotografia; pow. 90 ×

Phlogopite plates separated from lamprophyre from the borehole ZMZ 94. Depth 90.0 m; macrophotography; ×90

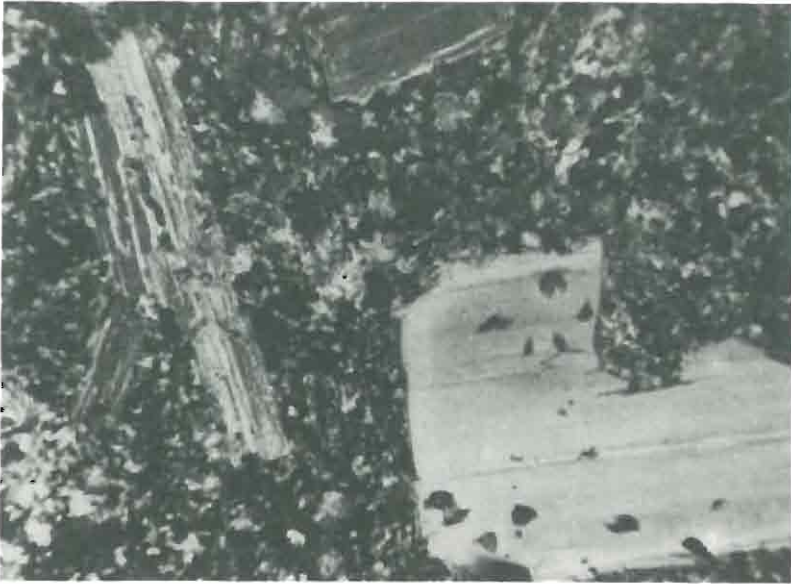


Fig. 11



Fig. 12

TABLICA III

Fig. 11. Fenoblaszki flogopitu w lamprofirze z otworu ZMZ 94. Głęb. 92,3 m; polaroidy skrzyżowane; pow. 45 ×

Phlogopite phenoplates in lamprophyre from the borehole ZMZ 94. Depth 92.3 m; polaroids crossed; × 45

Fig. 12. Drzewiaste skupienia skaleni potasowych w tle skalnym lamprofiru z otworu ZMZ 94. Głęb. 92,3 m; polaroidy skrzyżowane; pow. 60 ×

Dendritic concentrations of K-feldspars in lamprophyre groundmass from the borehole ZMZ 94. Depth 92.3 m; polaroids crossed; × 60



Fig. 13



Fig. 14

TABLICA IV

Fig. 13. Fenoblaszki flogopitu w semilamprofirze z otworu P 8. Głęb. 806,6 m; polaroidy skrzyżowane; pow. 40 ×

Phlogopite phenoplates in semilamprophyre from the borehole P 8. Depth 806.6 m; polaroids crossed; × 40

Fig. 14. Idio- i hipidiomorficzne skalenie potasowe z tła skalnego semilamprofiru z otworu P 8. Głęb. 806,6 m; polaroidy skrzyżowane; pow. 90 ×

Idio- and hypidiomorphic K-feldspars from semilamprophyre groundmass from the borehole P 8. Depth 806.6 m; polaroids crossed; × 90