

Maria TARNOWSKA

Nowe podczwartorzędowe wychodnie lamprofirów w Górach Świętokrzyskich

WSTĘP

Badania nad magmatyzmem przeprowadzone w latach 1965—1967 w rejonie Łągów — Iwaniska wykazały, że wychodnie lamprofirów są liczniejsze niż przyjmowano dotychczas. Wychodnie zwietrzałych dałek lamprofirowych stwierdziłam w płytkich szurfach i rowach w wielu miejscach między Iwaniskami a Wszachowem oraz w otworach wiertniczych: Iwaniska 1 i 2 (K. Pawłowska, 1958), Wszachów 1, 2 oraz Iwaniska 3, Stobiec 1a (M. Tarnowska, 1967b).

Uzyskane materiały łącznie z kompleksem badań pomocniczych pozwoliły szerzej rozpatrzyć stanowisko lamprofirów na tle budowy geologiczno-strukturalnej badanego obszaru. Wyniki wierceń zostaną przedstawione w oddzielnym opracowaniu. W niniejszej pracy ograniczam się głównie do scharakteryzowania pozycji geologicznej lamprofirów i ich wychodni, opisanie lamprofirów zwietrzałych oraz przemian, którym one ulegają w strefie hiperogenicznej.

Przy bezpośrednim lokalizowaniu robót, którymi osiągnięto lamprofiry k. Wzorów, wykorzystano wyniki szczegółowych badań magnetycznych, przeprowadzonych przez mgra K. Karaczuna, któremu za udostępnienie materiałów pragnę złożyć podziękowanie. Za życzliwą pomoc oraz cenne uwagi dotyczące opracowania serdecznie dziękuję Drowi inż. Z. Rubinowskiemu. Panu mgrowi J. Łabęckiemu składam serdeczne podziękowanie za wykonanie do niniejszej pracy fotografii mikroskopowych.

HISTORIA BADAŃ LAMPFIRÓW

Lamprofiry znane są dotychczas tylko w obrębie masywu paleozoicznego antyklinalium świętokrzyskiego, gdzie występują w regionie południowym — kieleckim, grupując się w dwu obszarach: zachodnim w okolicy Daleszyc oraz wschodnim koło Iwanisk. Lokalizację wszystkich poznanych dotąd wychodni lamprofirów łącznie z wynikami moich badań przedstawia fig. 1.

W rejonie Daleszyc lamprofiry zostały odkryte przez J. Czarnockiego (1928) na górze Wrześnej koło Cisowa oraz na górze Salkowej w Podkra-

nowie koło Daleszyc (J. Czarnocki, 1939). S. Pawłowski (1953) zbadał ponadto wychodnię lamprofirów koło Strzelnicy.

W latach 1958—1960 na obszarze Smykowa — Sierakowa koło Daleszyc lamprofiry osiągnięto w trzech skośnych otworach wiertniczych (zaprojektowanych przez Z. Rubinowskiego): Sieraków 1, Smyków 1, Podkranów-Salkowa, oraz w szybiku na górze Salkowej. Materiały te posłużyły do wyczerpujących, nowoczesnych opracowań petrografii lamprofirów (I. Kardymowicz, 1962), ich geochemizmu (W. J. Szczepanowski, 1962) oraz pozycji geologicznej i mineralizacji towarzyszącej (Z. Rubinowski, 1962). Wychodnię kwaśnych „zsylifikowanych” lamprofirów koło Sierakowa przebadał ostatnio T. Wróblewski (1965). We wszystkich tych punktach lamprofiry tworzą nieregularne dajki różnej miąższości (0,2—12,3 m) i występują wśród mułowców kambru dolnego.

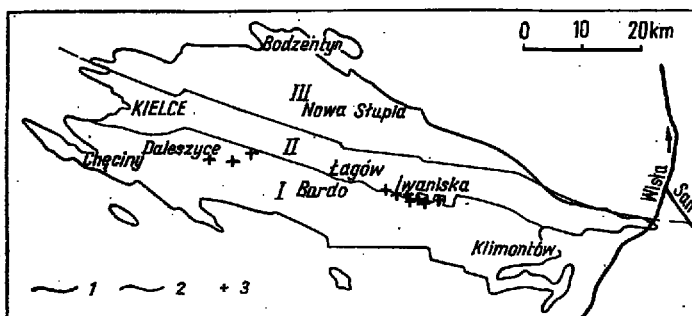


Fig. 1. Lokalizacja wychodni lamprofirów w Górach Świętokrzyskich

Location of lamprophyre outcrops in the Świętokrzyskie Mountains

- 1 — zarys trzonu paleozoicznego; 2 — granice regionów; 3 — wychodnia lamprofiru; regiony strukturalno-facjalne: I — antyklinalorium dymnińsko-klimontowskie; II — synklinalorium kielecko-łagowskie; III — region łysogórski
 1 — outline of Palaeozoic massif; 2 — boundaries of regions; 3 — lamprophyre outcrop; structural-facial regions: I — Dymniń-Klimontów anticlinorium, II — Kielce-Łagów synclinorium, III — Łysogóry region

Oddzielną historię ma magmatyzm we wschodnim obszarze. Odkrywcą lamprofirów w okolicy Wzorów i Kabzy koło Iwanisk jest J. Samsonowicz (1928). Badacz ten w dolinie Koprzywianki (przy upuszcie młyna w Kabzie), wśród kompleksu „Iłolupków” dolnego kambru o biegu i upadzie $85/70^{\circ}/SSW$ stwierdził stromo zapadającą ($80^{\circ}/S$) żyłą lamprofiru. Podobną, nieco grubszą żyłą lamprofiru (1,0—1,25 m) przeszedł On w południowym zboczu dolinki koło osiedla Wzory. Żyła przebiega tu zgodnie z otaczającymi ją iłolupkami kambru dolnego ($80/75^{\circ}/SSW$). Pierwszą charakterystykę petrografii i chemizmu lamprofirów świętokrzyskich podał S. Małkowski w 1928 r. (S. Małkowski, S. Karasiński, 1928), a następnie w opracowaniu dotyczącym „wulkanizmu” w 1954 r.

W latach 1952—1954 z inicjatywy S. Pawłowskiego przeprowadzono, poczynając od znanych wychodni lamprofirów z okolicy Wzorów i Kabzy, szczegółowe badania składowej pionowej „z” magnetyzmu ziemskiego. Powierzchniowe badania magnetyczne przeprowadzili K. Karaczun (1952),

S. Ostrowski (1953) oraz H. Kurbiel (1954). Efektem tych prac było wykrycie podwójnej strefy anomalii magnetycznych, przebiegającej z przzerwami od Kabzy na wschodzie aż po Porębę Górną na zachodzie. Na zachód od uskoku Wszachowa do Winnej ciąg anomalii jest pojedynczy oraz zmniejsza się amplituda anomalii. Wykryte anomalie sprawdzono w 1954 r. dwoma wierceniami — Iwaniska-Zielonka 1 oraz Iwaniska-Zaldów 2. K. Pawłowska (1958) w otworze Iwaniska 1 stwierdziła w osadach kambru dolnego 17-metrową dawkę lamprofiru z ciekawą mineralizacją perytowo-cynkowo-olowiowo-barytową w strefie przykontaktowej, a w wierceniu Iwaniska 2 autorka ta udokumentowała po raz pierwszy wśród utworów dewonu dolnego dwudzielną żyłę lamprofiru.

W ostatnich latach (1964—1967) w ramach prac Oddziału Świętokrzyskiego IG w Kielcach podjęłam badania magmatyzmu w rejonie Łągów — Iwaniska. Celem tych badań było określenie geologicznych warunków występowania skał magmowych, zbadanie partii kontaktowych lamprofirów z otaczającymi skałami osadowymi, zbadanie mineralizacji towarzyszącej oraz określenie perspektyw okruszczowania związanego z magmatyzmem. W wyniku kompleksowych badań geologicznych i geofizycznych rozpoznano budowę geologiczną badanej strefy brzeżnej antyklinorium klimontowskiego z synklinorium łagowskim oraz określono pozycję lamprofirów. Wstępne wyniki kolejnych etapów badań znalazły miejsce w krótkich komunikatach (M. Tarnowska 1966, 1967a, 1968b) oraz w obszernym opracowaniu archiwalnym z 1967 r.

METODY PRACY

Przy odtwarzaniu budowy geologiczno-tektonicznej badanego obszaru posługiwałam się wynikami kompleksowych badań geologicznych oraz elektrooporowych prowadzonych przez S. Dudę (1965, 1966). Zestawiając własne obserwacje terenowe z materiałami J. Samsonowicza, Z. Kowalczewskiego oraz S. Dudy opracowałam nową, bardziej szczegółową wersję geologicznej mapy odkrytej (fig. 2).

Lamprofiry w badanym terenie zaznaczają się zazwyczaj w zdjęciu magnetycznym dodatnimi anomaliami składowej pionowej „z” pola ziemskiego o amplitudzie 40÷600 γ . W lokalizacji robót, których celem było osiągnięcie lamprofirów, wykorzystywano wyniki szczegółowych badań magnetycznych K. Karaczuna (1952), S. Ostrowskiego (1953), H. Kurbiela (1954), H. Kurbiela i K. Zalewskiej (1965), uwzględniając równocześnie przesłanki geologiczno-strukturalne. Rowy sytuowano poprzecznie do przypuszczalnego biegu dajek lamprofirowych. Robotami ziemnymi starano się osiągnąć wychodnie lamprofirów w różnych typowych dla badanej strefy warunkach, tzn. wśród kambru, na granicy kambr-ems oraz w obrębie emsu (fig. 3—5).

Lamprofiry w strefie hipergenicnej podlegają intensywnym procesom wietrzenia, które prowadzą do zmiany ich składu mineralnego, a co za tym idzie i cech fizycznych. Zwiertzałe lamprofiry posiadają w znacznym stopniu zróżnicowaną podatność magnetyczną (tab. 1), dlatego nie zawsze ich wychodnie znajdują odzwierciedlenie w obrazie szczegółowego zdjęcia magnetycznego. Zasadniczym warunkiem uzyskania lamprofiru była więc prawidłowa koncepcja geologiczna i dokładna znajomość bu-

dowy geologicznej, np. lamprofir w utworach dewonu środkowego w otworze Stobiec 1a oraz lamprofir na pograniczu kambru i emsu w szurfach w Zielonce uzyskano na obszarach, gdzie badania magnetyczne nie były wykonane. Przy lokalizacji powyższych robót kierowano się głównie przesłankami geologiczno-strukturalnymi. Przeszkodą w osiągnięciu głębszych, mniej zwietrzałych partii lamprofiru były często wody gruntowe, które utrudniały, a czasem uniemożliwiały prowadzenie robót ziemnych.

Próbki lamprofirów pochodzące z wyrobisk zostały scharakteryzowane makroskopowo oraz przebadane mikroskopowo, a ponadto poddano je badaniom własności fizycznych, które wykonały Pracownice Parametrów Fizycznych Skał PPG. Oznaczono również podatność magnetyczną (kapametrem) oraz ciężary objętościowe (gęstościomierzem typu Samsonowa prod. PPG) tych skał. Przy identyfikacji treści mineralnej silnie przeobrażonych lamprofirów posłużono się analizą termiczną różnicową, którą wykonało PG Kraków.

BUDOWA GEOLOGICZNA OBSZARU

Badany obszar występowania skał magmowych ciągnie się około 20 km wydłużonym pasem od Łagowa na zachodzie poza Iwaniska na wschodzie, na pograniczu dwu regionalnych jednostek tektonicznych: antyklinorium dymińsko-klimontowskiego, reprezentującego fragment kaledońskich Kielcydów, oraz synklinorium kielecko-łagowskiego, stanowiącego południowy fragment złożonej jednostki kaledońsko-waryscyjskiej. Budowę geologiczną ilustruje fig. 2.

Południowa część badanego obszaru zbudowana jest z utworów kambryjskich, zaliczanych przez J. Samsonowicza (1956, 1960) do różnych ogniw kambru dolnego i prawdopodobnego kambru środkowego. Kambr środkowy został ostatnio udokumentowany w otworze Haliszka 1 (koło Iwanisk). W trakcie badań terenowych stwierdziłam również nowe wychodnie kambru w okolicy Podziałowa, Zielonki i Ujazdu. Ze względu na brak lub lokalne tylko występowanie fauny w tych utworach oparłam się na analizie litologicznej, uzupełnionej badaniami mikroflorystycznymi, które wykonała L. Jagielska (1967). Uwzględniając te nowe dane w północnej brzeżnej części antyklinorium klimontowskiego wyróżniłam nowe podrzędne kambryjskie elementy fałdowe: antykliny Melonka — Gryzikamienia oraz Poręby — Kabzy, przedzielone synkliną Skolankowskiej Woli — Ujazdu. Synklina zbudowana jest z wyższych ogniw kambru dolnego (kambr protolenusowy), a w przyosiowych partiach zachowały się lokalnie niższe serie kambru środkowego; w jądrowych partiach antyklin występują również wyższe ogniwa kambru holmiowego (?). Utwory kambru, sfałdowane w czasie orogenezy kaledońskiej, reprezentują odmienny typ odkształceń oraz odrębne, starsze piętro strukturalne w stosunku do pokrywających je utworów dewonu, które należą do epikaledońskiej pokrywy.

Osady emsu leżą na badanym obszarze niezgodnie i przekraczają na różnych ogniwach stratygraficznych kambru. Obserwujemy więc dyskordancję kątową i duży hiatus spowodowany prawdopodobnie pokaledońskim wynurzeniem, erozją i, być może, częściowo procesami tektoniki. Ems o miąższości rzeczywistej około 125 m tworzy seria klastycznych

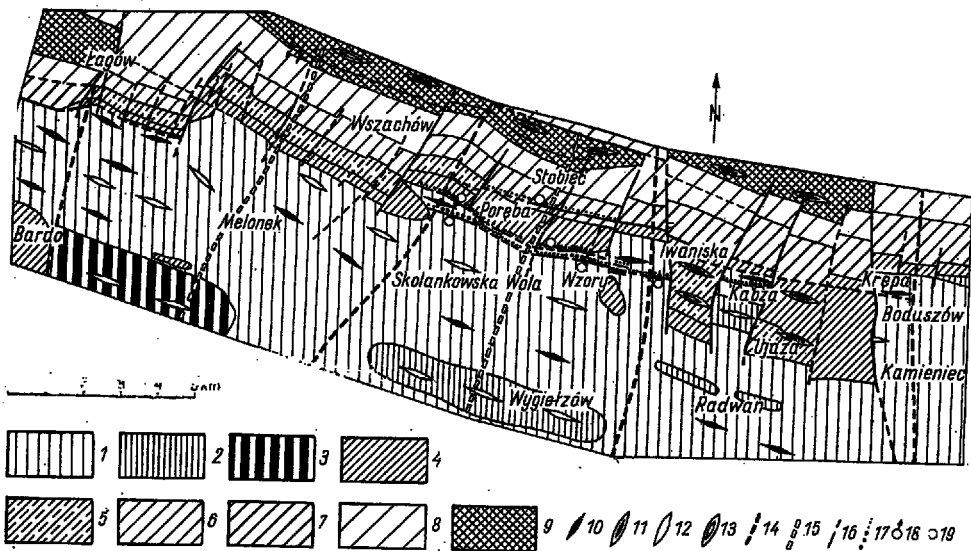


Fig. 2. Mapa geologiczna odkryta strefy brzeżnej Łagów — Iwaniska według M. Tarnowskiej (1967b) z uwzględnieniem materiałów J. Samsonowicza w SE części obszaru i Z. Kowalczewskiego (1966) w SW części obszaru

Uncovered geologic map of marginal zone Łagów — Iwaniska, according to M. Tarnowska (1967b) and J. Samsonowicz's materials of the south-eastern part of the area studied, as well as Z. Kowalczewski's (1966) materials of the south-western part of this area

1 — kambr dolny (mułowce i łowce); 2 — kambr środkowy? (mułowce piaszczyste); 3 — ordowik i sylur (mułowce, łowce, piaszkowce); 4 — dewon dolny, ems (piaskowce, mułowce żelaziste); 5 — eifel (dolomity); 6 — żywet (dolomity); 7 — dewon środkowy (dolomity); 8 — dewon środkowy, żywet (wapienie); 9 — dewon górny, fran, famen (wapienie, margle); 10 — osie antyklinali kaledońskich; 11 — osie antyklinali hercyńskich; 12 — osie synklin kaledońskich; 13 — osie synklin hercyńskich; 14 — elewacje transwersalne; 15 — depresje transwersalne; 16 — strefy dyslokacyjne pewne i prawdopodobne; 17 — lamprofiry stwierdzone i przypuszczalne; 18 — otwór wiertniczy skośny, przebijający lamprofiry (Wszachów 1, 2, Iwaniska 3); 19 — otwór wiertniczy pionowy, przebijający lamprofiry (Iwaniska 1, 2, Stobiec 1a)

1 — Lower Cambrian (siltstones and claystones); 2 — Middle Cambrian? (arenaceous siltstones); 3 — Ordovician and Silurian (siltstones, claystones, sandstones); 4 — Lower Devonian, Emsian (sandstones, ferruginous siltstones); 5 — Eifelian (dolomites); 6 — Givetian (dolomites); 7 — Middle Devonian (dolomites); 8 — Middle Devonian, Givetian (limestones); 9 — Upper Devonian, Frasnian, Famennian (limestones, marls); 10 — axes of Caledonian anticlines; 11 — axes of Hercynian anticlines; 12 — axes of Caledonian synclines; 13 — axes of Hercynian synclines; 14 — transversal elevations; 15 — transversal depressions; 16 — proved and supposed dislocation zones; 17 — proved and supposed lamprophyres; 18 — oblique bore hole piercing lamprophyres (Wszachów 1, Wszachów 2, Iwaniska 3); 19 — vertical bore hole piercing lamprophyres (Iwaniska 1, Iwaniska 2, Stobiec 1a)

osadów, wśród których dominują jasne piaskowce kwarcowe. Można tu wyróżnić pięć charakterystycznych kompleksów litologicznych, reprezentowanych od dołu przez: kompleks piaskowcowy dolny, pstry dolny, piaskowcowy środkowy, pstry górny oraz piaskowcowy górny (M. Tarnowska, 1967b). W dolnej części profilu emsu — pomiędzy dolnym kompleksem piaskowcowym a dolnym pstryym kompleksem — stwierdziłam wkładkę tufitową (M. Tarnowska, 1968a). Uwzględniając pozycję stratygraficzną analogicznych tufitów z Barczy w regionie łysogórskim utworom zalegającym powyżej tufitów przepisują wiek górnomojski¹.

¹ Ostatnie badania wykazały, że wkładki tufitów w profilu emsu w regionie kieleckim są bardziej liczne i występują w zróżnicowanej pozycji pomiędzy NW a SE częścią obszaru

Na klastycznych osadach emsu leży zgodnie gruby kompleks (ok. 700 m) osadów węglanowych środkowego i górnego dewonu. Eifel oraz niższą część żywetu stanowią dolomity, a wyższą część żywetu wapienie. Utwory dewonu górnego (wapienie, wapienie margliste, mangle, łupki) wypełniają centralne partie słabiej zerodowanych synklin.

Utwory epikaledońskiej pokrywy ujęte zostały w orogenezie waryscyjskiej w płaskie rozległe fałdy. Do krawędzi antyklinorium przylega od północy synklina piotrowsko-romanowska (J. Samsonowicz, 1917). Na wschód od Iwanisk, jak się wydaje, istnieje ponadto podrzędny, znacznie zerodowany element fałdowy, w skład którego wchodzi: synklina Ujazdu i płaska antyklina, oddzielająca synklinę Ujazdu od synkliny romanowskiej. Obserwujemy tutaj częściowe dopasowanie pokrywy dewońskiej do starszego planu struktur kaledońskich, co stwarza trudności w graficznym przedstawieniu na jednowymiarowej mapie (fig. 2).

Na fig. 2 uwidoczniono również osie ważniejszych elewacji i depresji transwersalnych² oraz rozwijające się na ich skłonach zrzutowe i przesuwające uskoki poprzeczne. Większość stref uskoków poprzecznych została wyznaczona w oparciu o własne obserwacje terenowe i badania elektrooporowe. W budowie strefy krawędziowej antyklinorium klimontowskiego z synklinorium łagowskim dużą rolę odgrywają również uskoki podłużne i odkłucia. Są one trudne do udokumentowania i dotąd nie były znane. W trakcie szczegółowych badań terenowych obecność uskoków podłużnych stwierdziłam w obrębie obu pięter strukturalnych (M. Tarnowska, 1967b), wskazałam też na związek lamprofirów z dyslokacjami podłużnymi w kambrze i dewonie. Na podkreślenie zasługuje fakt, że jeszcze przed szczegółowym rozpoznaniem badanego obszaru Z. Rubinowski (1967) przewidywał związek lamprofirów ze strefą głębokiego tektonicznego rozłamu.

POZYCJA LAMPROFIROW

Lamprofiry wykorzystwały spękania podłużnego uskoku brzeźnego, który rozwinał się w brzeźnej strefie antyklinorium w przyosiowej partii antykliny Poręby — Kabzy. Uskok ten ma charakter złuskowujący, nachylony jest ku S i związany genetycznie z orogenezą kaledońską. Lamprofiry zblizniły też późniejsze dyslokacje podłużne, które rozwinięły się w strefie kontaktowej kambry — emsu, w dolnej części emsu oraz w obrębie dewonu środkowego. Charakter tych dyslokacji jest odmienny. Są to przeważnie podłużne uskoki zrzutowe, posiadające nachylenie ku północy, związane z orogenezą waryscyjską.

W każdym z wyżej wymienionych środowisk tworzywo lamprofirowe wykorzystywało drogi najmniejszego oporu — odkłucia, złuznienia międzywarstwowe w obrębie kambry, spękania, szczeliny uskokowe w obrębie dewonu oraz kontakty różniących się litologicznie skał. Dyslokacje podłużne układają się w przybliżeniu równolegle w kierunku WNW—ESE, nadając brzeźnej strefie antyklinorium klimontowskiego z synklinorium łagowskim charakter zębowy. Szerokość strefy, w której występują lamprofiry w okolicy Poręby — Stobca, wynosi około 1200 m.

Lamprofiry stwierdzone zostały od Kabzy na wschodzie, z przerwami,

² Zgodnie z interpretacją Z. Kowalczewskiego (1963).

do uskoku Wszachowa w pasie o długości około 11 km. Na zachód od uskoku Wszachowa lamprofirów dotychczas nie osiągnięto (fig. 2).

W badanym obszarze występują zarówno dajki pojedyncze, jak i grupy dajek, tzw. „pęki dajek”, kiedy dajki przedzielone ksenolitami — ostańcami miejscowych skał osadowych — powtarzają się wielokrotnie w profilu wiercenia (M. Tarnowska 1966, 1967a, b). Rozmiary form lamprofirowych są znacznie zróżnicowane. Grubość dajek i apofiz waha się od 0,01 do 17,0 m, a „pęki dajek” osiągają miąższość 21–33 m (w tym średnio 60% stanowią lamprofiry, a resztę skały osadowe). Najczęściej w badanym obszarze występują dajki drobne o miąższościach rzędu 1–4 m.

Na podstawie szczegółowej analizy kontaktów lamprofirów z otaczającymi skałami osadowymi stwierdzono, że lamprofir tworzy dajki właściwe, żyły międzywarstwowe oraz różne formy przejściowe pomiędzy dajką a silem. Obecność różnej wielkości miejscowych ksenolitów, jak również obserwowane pod mikroskopem rozbudowanie linii kontaktowej i kontaminacja świadczą o możliwości asymilacji skał otaczających przez tworzywo lamprofirowe i o hybrydowym charakterze lamprofirów.

Kontaktujące z lamprofirem skały osadowe wykazują przeobrażenia wyrażone nierównomierną rekrytalizacją z przegrupowaniem składników (struktura plamista), zbrekcjowaniem, a czasem obecnością żyłek oraz gniazdowych nieregularnych skupień o treści mineralnej obcej, związanej z lamprofirem (M. Tarnowska, 1967a, b). Powyższe obserwacje oraz złożona budowa dajek, cienka szklista aureola w partiach kontaktowych przemawiają za intruzywnym charakterem lamprofirów.

Wiek i geneza lamprofirów świętokrzyskich są niejasne i szeroko dyskutowane w literaturze geologicznej. W ostatnich latach przeważa opinia o karbońsko-permskim (hercyńskim) wieku lamprofirów (K. Pawłowska, 1958; I. Kardymowicz, 1962, 1967; Z. Rubinowski, 1962, 1967). Dane natury geologiczno-strukturalnej i tektonicznej, badania petrograficzne, badania magnetyczne i parametrów magnetycznych, cechy morfologiczne lamprofirów dały mi podstawę do odmiennej interpretacji genezy i wieku lamprofirów. W badanej strefie brzeżnej antyklinoorium Klimontowskiego z synklinorium łagowskim współwystępują dwie (lub więcej) generacje lamprofirów: starsze lamprofiry przeddewońskie (kaledońskie?) oraz młodsze lamprofiry podewońskie (waryscyjskie?). Lamprofiry tworzą tu hipomagmatyczne, pseudozłożone dajki wielokrotne (wg klasyfikacji H. M. Abdułajewa, 1965). Pogląd mój ma charakter hipotezy roboczej i wymaga dalszej dokumentacji w badaniach petrochemicznych, parametrów magnetycznych i paleomagnetyzmu.

LAMPROFIR ŚWIEŻY Z WIERCEN

Opis lamprofirów zwietrzałych pochodzących ze strefy hipergenicznej należy poprzedzić krótką charakterystyką tzw. „lamprofiru świeżego”, nawierconego w otworach poniżej strefy hipergenicznej. Jak już wspomniano, lamprofiry w badanym obszarze stwierdzono w 6 otworach (K. Pawłowska, 1958; M. Tarnowska, 1967a, b). Ze względu na dużą różnorodność struktur lamprofiru, zróżnicowanie składu mineralnego i procesów wtórnych przeobrażeń trudno jest przytoczyć jeden w pełni reprezentatywny opis. Dane przedstawione niżej oparto głównie na materiałach

z otworów wiertniczych Wszachów 1 i 2 oraz Iwaniska 3. Lamprofir z otworu Stobiec 1a pominięto ze względu na zaawansowany stopień przeobrażeń (M. Tarnowska, 1968b).

Lamprofir pochodzący z wierceń jest skałą zwięzłą, ziarnistą, dość twardą, o różnych odcieniach i nasileniu barwy szarej (popielatoszary, szary, grafitowoszary, różowoszary). Ciężary objętościowe lamprofiru wahają się w granicach 2,40–2,76 g/cm³, a najczęściej wynoszą ok. 2,6 g/cm³. Lamprofiry wykazują znaczną podatność magnetyczną rzędu 3600–7500 · 10⁻⁶ CGSM (tab. 1), która zmienia się wzdłuż przekroju poprzecznego przez dawkę. Na ogół bardziej pobudliwe są centralne części dajek, odzwierciedla to złożoną budowę dajek.

Lamprofiry cechuje nierównomierna ziarnistość i obecność różnych odmian strukturalnych w profilu poprzecznym przez dawkę. Ku centrum występują kolejno: lamprofir drobnoziarnisty, ziarnisty migdałowcowy oraz ziarnisty z przerostami i smugami lamprofiru drobnoziarnistego. Budowa dajek jest niejednorodna i asymetryczna. Tekstura lamprofiru jest na ogół bezładna, a kierunkowość wykazują przykontaktowe partie dajek oraz drobne dajki. Struktura lamprofiru jest porfirowa. Makroskopowo na tle szarej, matowej masy skalnej widoczne są czarne, połyskliwe blaszki biotyty i piroksenu.

Mikroskopowo wyróżnia się trzy główne odmiany lamprofiru: biotytowy, piroksenowo-biotytowy oraz biotytowy z relikdami zmienionego piroksenu. Prakryształy reprezentowane są w lamprofirze przez biotyt lub piroksen i biotyt. Masa podstawowa, tzw. ciasto skalne zbudowana jest ze skaleni o strukturach znacznie zróżnicowanych (mikrolityczna, intersertalna, sferolityczna). Z minerałów akcesorycznych licznie występują magnetyt i apatyt, a z wtórnych najczęściej chloryty, kwarc, kalcyt, i piryty. W profilu poprzecznym dajek obserwowano różne odmiany mineralogiczno-strukturalne. Badane utwory zaliczono do dajek wielokrotnych o pseudozłożonej budowie (M. Tarnowska, 1967b, 1968b).

Pod względem petrograficznym lamprofiry świętokrzyskie zostały określone jako kersantyty o zróżnicowanym charakterze — kwaśniejszym w rejonie Daleszyc, a bardziej zasadowym w rejonie Iwanisk (I. Kardymowicz, 1962, 1967).

NOWE WYCHODNIE LAMPROFIRÓW

Jedyne naturalne odsłonięcie lamprofiru w badanym obszarze znajduje się w Kabzie, gdzie w skarpie erozyjnej Koprzywianki odsłania się cienka żyła lamprofirowa, opisana przez J. Samsonowicza (1928). Drugi punkt lamprofiru J. Samsonowicz (1928) stwierdził szurfem w S zboczu dolinki potoku Wzorskiego. Miejsce to zaznacza się dziś występowaniem rdzawobrunatnej zwietrzeliwy lamprofiru, czego nie można nazwać wychodnią. Podobnie miejsce, w których lamprofiry osiągnięto za pomocą płytkich wyrobisk, również nie są wychodniami *sensu stricto*. Ze względu na to, że lamprofiry przykrywa tylko cienka pokrywa najmłodszych utworów czwartorzędowych, punkty te w dalszym ciągu niniejszego opracowania umownie omawiane będą jako wychodnie podczwartorzędowe.

W latach 1965–1967 odkryłam lamprofiry w 12 płytkich szurfach i rowach o głębokości 1,8–4,2 m, w których lamprofiry występują w osadach kambru, na pograniczu kambru i emsu oraz w emsie. Nowe wychod-

nie lamprofirów grupują się w pobliżu miejscowości Wzory, Zielonka, Poręba Zaldowska i Poręba Górna. Opisy poszczególnych punktów przedstawiono kolejno z uwagi na wiek skał otaczających lamprofiry. Przytoczone profile typowych wyrobisk posiadają charakter przeglądowy.

LAMPROPHYRY W KAMBRZE

Nowe wychodnie lamprofirów w obrębie osadów kambru znajdują się w dolinie potoku Wzorskiego oraz w Zielonce koło Iwanisk. We Wzorach prace ziemne były prowadzone po północnej stronie potoku, w odległości około 0,5 km na NW od miejsca, gdzie lamprofir znalazł J. Samsonowicz (1928). Przy lokalizacji rowów uwzględniono wyniki szczegółowego zdjęcia magnetycznego K. Karaczuna (1952) oraz jeden profil magnetyczny przez spodziewaną wychodnię lamprofirów wykonany przez tego autora w 1965 r.

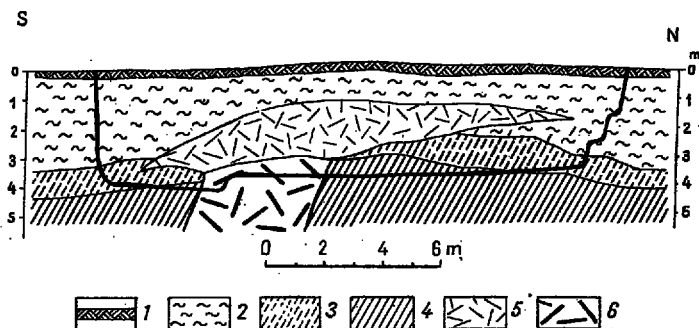


Fig. 3. Przekrój geologiczny przez wychodnię lamprofirów we Wzorach

Geological section through lamprophyre outcrop at Wzory

1 — gleba; 2 — gliny morenowe (plejstocen); 3 — zwietrzelnina kambru; 4 — mułowce, łupki łaste zwietrzałe (kambr dolny); 5 — zwietrzelnina lamprofirów; 6 — lamprofiry zwietrzałe

1 — soil; 2 — moraine clay (Pleistocene); 3 — Cambrian weathered material; 4 — siltstones, weathered clay shales (Lower Cambrian); 5 — weathered material of lamprophyres; 6 — weathered lamprophyres

Wykresy „Az” w dolinie potoku Wzorskiego przedstawiają dwie równoległe anomalie magnetyczne, których maksima odległe są o około 110 m. Ze względu na warunki terenowe robotami ziemnymi zbadano anomalię południową, której amplituda wynosi około 600γ. Oś tej anomalii ma kierunek 100°, zgodny z rozciągłością otaczających osadów dolnego kambru. Krzywa „Az” przedstawia wykres asymetryczny, bardziej stromy od północy, co wskazuje, że ciało powodujące anomalię zapada ku S. Potwierdziły to wyniki robót ziemnych. Rowy sytuowano w pobliżu maksimum anomalii magnetycznej i prowadzono je w azymucie 10°, tzn. poprzecznie do biegu dajki lamprofiru.

Zyłę lamprofirową w dolinie potoku Wzorskiego przebadano w trzech rowach o długości 11÷17 m i głębokości 2,2÷3,4 m. Profile geologiczne są w nich analogiczne, zmienia się jedynie miąższość pokrywy glin morenowych, a tym samym głębokość zalegania stropu zwietrzelniny lampro-

firu. Zwietrzałe okruchy lamprofiru w trakcie erozji i denudacji utworzyły rozległe usypisko, wyciągnięte ku północy (pod upad dajki), które cienkim płatem pokrywa dajkę oraz otaczające ją utwory kambru. W przekroju poprzecznym zwietrzały lamprofir posiada charakterystyczną formę wietrzenia, przedstawioną na fig. 3.

Przeładowy profil geologiczny rowu w dolinie Wzorów jest następujący:

Głębokość w m	Opis litologiczny
0,0÷0,3	Gleba piaszczysta (holocen).
0,3÷1,1	Gliny piaszczyste pstre morenowe z okruchami skał lokalnych i północnych (plejstocen).
1,1÷2,4	Zwietrzelina lamprofirów złożona z drobnych, żółtordzawych okruchów lamprofiru, przemieszanych z sypkim materiałem, w którym posydkują zwietrzałe biotyty — wermikulatory. Na sucho materiał sypki, kruchy, na mokro półplastyczny.
2,4÷3,2	Lamprofir zwietrzały rdzawożółty, zwiezły, spekany. Przyplływ wód uniemożliwia dalsze gębienie rowu.

Przytoczony opis dotyczy środkowej części rowu nad dajką lamprofiru. W brzeżnych partiach rowu, pod sypką zwietrzeliną lamprofiru napotkano szarozółtawe gliny zwietrzelinowe z drobnym materiałem okrucowym kambryjskim (mułowce, łupki ilasto-piaszczyste). Utwory dolnego kambru w sąsiedztwie dajki są zwietrzałe i spekane, wobec czego nie udało się pomierzyć ich biegu i upadu w bezpośrednim sąsiedztwie lamprofiru. W szurfach oddalonych około 20 m od żyły lamprofirowej parametry przestrzenne utworów kambru wynoszą: 103/60°/S (upad zmienia się 43÷75°). Bieg żyły lamprofirowej wynosi około 95°, a jej upad około 70°/S. Generalnie biorąc istnieje więc zgodność orientacji przestrzennej żyłowego ciała lamprofirowego z zaleganiem otaczających je kompleksów dolnego kambru. W dostępnych obserwacjom fragmentach żyła lamprofirowa jest nieco bardziej stroma od otaczających ją mułowcowo-ilastych utworów kambru. Lamprofir zdaje się tu tworzyć formę pośrednią między dajką właściwą a żyłą międzywarstwową.

Zwietrzałe lamprofiry w badanych rowach są ziarniste, miękkie, kruche, porowate i lżejsze od świeżych lamprofirów z wierceń. Ich podatność magnetyczna wynosi 1000—4000·10⁻⁶ CGSM. Cechy fizyczne lamprofirów zwietrzałych i świeżych zestawiono w tab. 1. W peryferycznej części dajki w pobliżu kontaktu ze skałami osadowymi występuje lamprofir drobniej ziarnisty, a środkową część żyły tworzy lamprofir grubiej ziarnisty. Obserwacja ta świadczy, że osiągnięta wyrobiskami żyła lamprofirowa zachowuje w strefie hipergeniczej nadal charakterystyczną, niejednorodną budowę wewnętrzną.

Podobną wychodnię zwietrzałych lamprofirów osiągnięto wyrobiskami ziemnymi w S części osiedla Zielonka koło Iwanisk. Zwietrzelina lamprofirów tworzy tu również rozległe usypisko, przykryte utworami plejstocenu, pościelone szaroniebieskimi mułkami, reprezentującymi zwietrzelinę dolnego kambru. Wychodnia ta pochodzi prawdopodobnie od grubej 17-metrowej dajki lamprofirowej, stwierdzonej na głębokości 36,0—53,0 m w otworze Iwaniska — Zielonka 1 (K. Pawłowska, 1958). Roboty ziemne w Zielonce prowadzone były po północnej stronie drogi. Są one oddalone około 150 m na N od otworu, w którym dajka lamprofiru wykazuje stromy

upad — 65÷75°/S (wg K. Pawłowskiej, 1958). Położenie wychodni w Zielonce w stosunku do otworu Iwaniska i potwierdza południowy kierunek upadu dajki, ustalony wcześniej przez K. Pawłowską (1958). Lamprofiry są jasne, kremowoszare, oraz żółtawe, miękkie kruche i nie wykazują podatności magnetycznej (tab. 1). Struktura porfirowa jest w nich słabo widoczna, ziarnistość słabo zaznaczona. Reprezentują one bardziej zaawansowane, tzw. końcowe stadium wietrzenia.

LAMPROFIRY NA POGRANICZU KAMBRU — EMSU

W północnej części osiedla Zielonka przeprowadzono roboty zmierzające do przebadania kontaktu kambru antyklinorium klimontowskiego z emsem synklinorium łagowskiego. Obszar ten został dotąd objęty szczegółowymi powierzchniowymi badaniami magnetycznymi. Jedynie pojedynczy profil magnetyczny w pobliżu badanej wychodni wykonał w 1968 r. doc. S. Małoszewski.

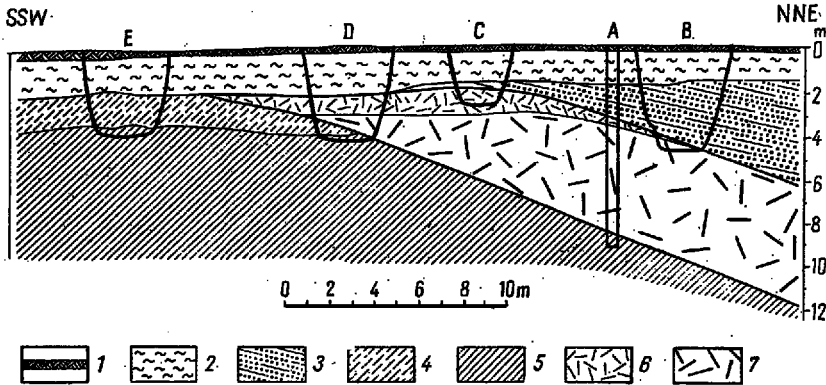


Fig. 4. Przekrój geologiczny przez wychodnie lampropyryte outcrop in the northern part of the settlement Zielonka

- 1 — gleba; 2 — gliny zwalowe z rumoszem (plejstocen); 3 — zwietrzelnina emsu; 4 — zwietrzelnina kambru; 5 — mułowce, łupki ślase zwietrzałe (kambr dolny); 6 — zwietrzelnina lampropirów; 7 — lamprofiry zwietrzałe; A — studnia; B, C, D, E — szurty
- 1 — soil; 2 — boulder clays with rubble (Pleistocene); 3 — Emsian weathered material; 4 — Cambrian weathered material; 5 — siltstones, weathered clay shales (Lower Cambrian); 6 — weathered material of lamprophyres; 7 — weathered lamprophyres; A — well; B, C, D, E — test pits

W czasie szczegółowych badań terenowych w 1965 r. stwierdziłam lamprofiry w wykopie na studnię oznaczoną literą A³ położoną w północnym krańcu osiedla Zielonka, oraz w studni A₁⁴. Pozwoliło to określić przybliżoną rozciągłość ciała lamprofirowego, która wynosi około 110°.

Aby określić formę lamprofiru i jego pozycję w stosunku do emsu i kambru (w nawiązaniu do studni A) wykonano cały szereg robót ziemnych w profilu prostokątnym do rozciągłości lamprofiru. Schematyczny przekrój geologiczny przez szurty, w których osiągnięto lamprofiry

³ Studnia A znajduje się na terenie gospodarstwa J. Flika.

⁴ Studnia A₁ na terenie gospodarstwa J. Koneckiego.

przedstawiono na fig. 4. Literami alfabetu oznaczono kolejność wykonywania robót.

W szurfiu B sąsiadującym od północy ze studnią A (w terenie nieco przesunięty na W) pod glinami napotkano zwietrzelinę emsu, złożoną z luźnego rumoszu piaskowców kwarcowych, przemieszanych z kremowoseledynowymi ilami. W spągowej części piaskowce ułożone są dość ściśle z wyraźną tendencją upadu ku N (około 20°). Pod piaskowcami osiągnięto silnie zwietrzałe, kremowożółte lamprofiry. Struktura porfirowa jest słabo widoczna, utlenione żółtobrązowe „biotyty” o tłustym połysku występują na tle kremowej, miękkiej, matowej masy skalnej. Analiza termiczna różnicowa wykazała, że w próbie występuje głównie kaolinit. Derywatogram lamprofiru z rowu B przedstawia fig. 6. W rowie B stwierdzono dwie odmiany lamprofiru: lamprofir przykontaktowy, skaolinizowany z drobnymi „biotytami” oraz lamprofir grubiej ziarnisty, charakterystyczny dla centralnej części dajki (spąg rowu).

W szurfiu C, pod glinami i cienką zwietrzeliną emsu, napotkano lamprofiry zwietrzałe, żółtawe, podobne do lamprofirów ze studni A.

W szurfiu D pod glinami osiągnięto skrajną część dajki wraz z jej zwietrzeliną, oraz podścielające lamprofir mułowce kambru dolnego. W stropie zwietrzeliny leżą białe iły kaolinowe. Lamprofiry z szurfu D są ziarniste, żółtawe, kruche, przemieszane ze zwietrzeliną lamprofirową, a w spągu przy kontakcie z kambrem lamprofir jest drobnoziarnisty. Mułowce są zwietrzałe, złupkowane, ilaste, szaroniebieskie, w strefie kontaktu spękane i użyłone; upady zmienne $30\text{--}50^\circ/\text{S}$. Napływająca z tej strefy woda utrudnia obserwacje, pomiary są niepewne.

W szurfiu E (ok. 20 m na S od studni A) pod pokrywą czwartorzędową stwierdzono szaroniebieskawą, ilastą zwietrzelinę, a niżej zwietrzałe popielatoszare mułowce kambru dolnego. Kąt upadu mułowców waha się w granicach $60\text{--}85^\circ/\text{S}$, bieg wynosi około 95° ; pomiary te jednak ze względu na zwietrzzenie nie są pewne.

Ciało lamprofirowe stwierdzone w północnej części osiedla Zielonka ma miąższość rzeczywistą około 5 m, bieg około 100° , upad ku N, a formą najbardziej odpowiada dajce właściwej. Dajka ta leży w strefie nieciągłości tektonicznej pomiędzy mułowcowymi utworami kambru antyklinalium klimontowskiego a piaskowcowymi osadami emsu synklinorium łagowskiego. Wykazuje ona odrębną orientację przestrzenną w stosunku do kambru, a nieco zbliżoną do emsu, którego parametry przestrzenne pomierzone w łomkach szczytowej partii wzniesień wynoszą 115 ($16\text{--}22^\circ$) N. Wielkość dyskordancji kambryjsko-emskiej przekracza 70° . Kontakt kambru z emsem nosi tu cechy kontaktu typu dyslokacyjnego. Pozycja geologiczna lamprofiru w N części osiedla Zielonka wykazuje analogię do pozycji najniższej dajki lamprofirowej z wiercenia Wsachów 2, którą stwierdzono pomiędzy mułowcami kambru a piaskowcami emsu na głębokości $65,1\text{--}67,5$ m (M. Tarnowska 1967b).

W Zielonce stwierdzono więc zwietrzelinę dajki lamprofirowej wśród osadów kambru (S część osiedla) oraz zwietrzałą dajkę lamprofirową pomiędzy utworami kambru i emsu (N część osiedla). Podkreślić należy, że lamprofiry z Zielonki reprezentują bardziej zaawansowane stadium wietrzenia, co odzwierciedla się zarówno w ich składzie mineralnym (tab. II, fig. 15, 16, 17), jak i cechach fizycznych (tab. 1).

LAMPROFIERY W UTWORACH EMSU

Wychodnie lamprofirów w obrębie osadów emsu stwierdzono w Porębie Zaldowskiej oraz w Porębie Górnej. W obu punktach roboty ziemne prowadzono w brzeźnej części wychodni emsu, w pobliżu spodziewanego kontaktu z kambrem. W obszarach tych były przeprowadzone badania magnetyczne (S. Ostrowski, 1953; H. Kurbiel, K. Zalewska, 1965). Wykresy składowej pionowej „ Δz ” magnetyzmu ziemskiego w obu punktach przedstawiają dwie anomalie magnetyczne, których maksima w Porębie Górnej odległe są około 300 m. Szurfy sytuowano w pobliżu maksimum północnej anomalii, na S od szczytowej partii wzniesień zbudowanych z piaskowców kwarcowych środkowego kompleksu emsu (M. Tarnowska, 1967b, 1968a).

W Porębie Zaldowskiej szurfy kopano na polach w pobliżu dawnego otworu Iwaniska-Zaldów 2 (K. Pawłowska, 1958) oraz na skraju lasu na S od otworu. Pod glinami morenowymi i zwietrzeliną emsu na głębokości 2,6÷4,0 m stwierdzono zwietrzałe, żółtobrunatne lamprofiry. Lamprofiry tworzą dwie wychodnie: jedną na polach w pobliżu otworu, a drugą w lesie w odległości około 50 m na S od otworu Iwaniska-Zaldów 2, w którym na głębokości 19,7÷24,5 m osiągnięto żyłę lamprofiru (K. Pawłowska, 1958). Wychodnia na polach reprezentuje prawdopodobnie wyższą dawkę, nawierconą fragmentarycznie w otworze Iwaniska-Zaldów 2 na głębokości 3,0÷4,2 m, odkrycie której należy przypisać K. Pawłowskiej. Natomiast wychodnia udokumentowana na skraju lasu (około 50 m na S od wiercenia) odpowiada przypuszczalnie dawce nawierconej na głębokości 19,7÷24,5 m w wierceniu Iwaniska-Zaldów 2 (K. Pawłowska, 1958). Kąt upadku dajki wyliczony przy tym założeniu wynosi około 30°/N. Wielkość tę należy traktować orientacyjnie ze względu na to, że prawdopodobnie występuje tu kilka dajek lamprofirowych i nie wiadomo, której z nich odpowiada zbadana wychodnia. Na podstawie przekrojów geologicznych wiercenia i szurfów udokumentowano północny upad lamprofirów reprezentujących północną anomalię. Stwierdzenie to zgodne jest z wcześniejszymi sugestiami K. Pawłowskiej (1958) oraz z interpretacją profilów magnetycznych (K. Karaczun, 1962; H. Kurbiel, K. Zalewska, 1965).

W Porębie Górnej roboty ziemne prowadzono w nawiązaniu do skośnego otworu Wszachów 2, w którym na głębokości 43,7÷67,5 m przewiercono grupę dajek lamprofirowych, przedzielonych mułowcami i piaskowcami emsu. Miąższość poszczególnych żył lamprofirowych wynosi około 1÷3,3 m. Najniższa dajka lamprofirowa występuje na głębokości 65,1÷67,5 m pomiędzy piaskowcami emsu a mułowcami dolnego kambru (M. Tarnowska, 1966, 1967a, b). W szurfie B oddalonym około 100 m na S od otworu Wszachów 2, pod pstrymi glinami piaszczystymi (2,2÷4,2 m), napotkano zwietrzelinę emsu (mułowce brudnowisniowe i piaskowce), a niżej lamprofir żółtobrunatny, pokruszony, zwietrzały (fig. 5). Podobny profil uzyskano w płytkim otworze świdrowym (50 m na E); lamprofir stwierdzono tu na głębokości 6,3÷8,0 m, a pod nim (do głębokości 10,6 m) przebito piaskowce kwarcowe oraz mułowce emsu.

Wyniki robót ziemnych w rejonie Poręby Górnej w powiązaniu z wynikami uzyskanymi z wiercenia Wszachów 2 dokumentują północny upad lamprofirów, które są odzwierciedleniem północnej anomalii magnetycznej; wielkość kąta upadku wynosi ok. 30°. Na podstawie materiałów uży-

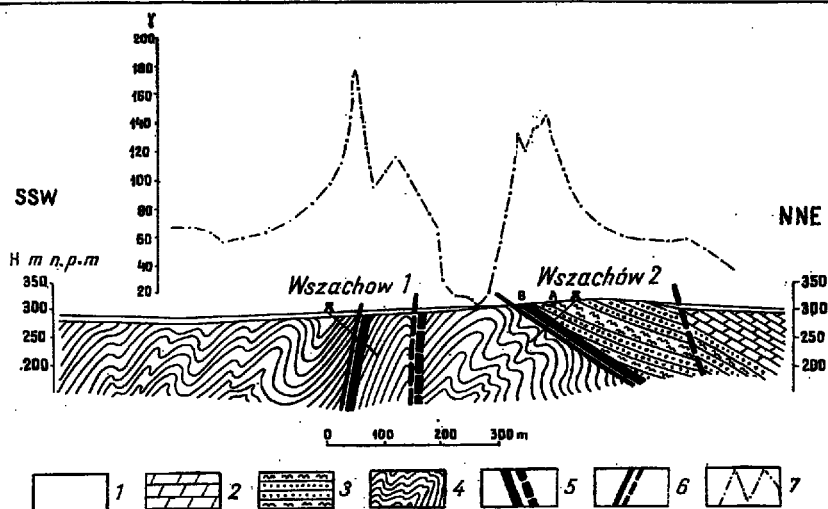


Fig. 5. Przekrój geologiczny przez strefy lamprofirowe koło Poręby Górnej

Geological section through lamprophyre zones near Poręba Górna

1 — czwartorzęd; 2 — dolomity (dewon środkowy); 3 — piaskowce kwarcowe i mułowce pstre, żelaziste (dewon dolny — ems); 4 — mułowce, ilowce (kambryj dolny); 5 — lamprofirowe stwierdzone i przypuszczalne; 6 — uskoki pewne i prawdopodobne; 7 — wykres składowej pionowej magnetyzmu ziemskiego wg H. Kurbieła (1965); A, B — rowy; Wszachów 1, 2 — otwory skośne

1 — Quaternary; 2 — dolomites (Middle Devonian); 3 — quartz sandstones and variegated ferruginous siltstones (Lower Devonian — Emsian); 4 — siltstones, claystones (Lower Cambrian); 5 — proved and supposed lamprophyres; 6 — proved and supposed faults; 7 — diagram of vertical component of earth magnetism, according to H. Kurbiel (1965); A, B — ditches; Wszachów 1, Wszachów 2 — oblique bore holes

skanych ze skośnych wierceń (Wszachów 1 i 2) oraz robót ziemnych skonstruowano poprzeczny przekrój geologiczny przez strefy lamprofirowe w okolicy Poręby Górnej i zestawiono go z wykresem składowej pionowej „Az” magnetyzmu (fig. 5). Stwierdzono, że grupa dajek lamprofirowych nawiercona w otworze Wszachów 1 (wywołująca południową anomalię magnetyczną) zapada stromo na południe (80—85°/S). Korelacja profilu magnetycznego z magmatyzmem w badanej strefie jest dobra, dlatego można wstępnie zasugerować, że oprócz pęku dajek stwierdzonych w otworze Wszachów 1, na N od otworu występuje jeszcze jedno nie nawiercone ciało magmowe. W okolicy wiercenia Wszachów 1 ze względu na znaczną miąższość czwartorzędu (około 7 m) nie udało się uzyskać dotąd wychodni lamprofirów. Kontakt kambryjski z emsem (jak wynika z wiercenia Wszachów 2) nosi cechy kontaktu typu dyslokacyjnego z wtórną redukcją tektoniczną (?), która objęła utwory mułowcowe kambryjskie i emsu. Pomierzona wielkość dyskordancji kambryjsko-emskiej wynosi około 80°. Stwierdzone wychodnie lamprofirów w Porębie Górnej oraz Porębie Zaldowskiej są pierwszymi wychodniami lamprofiru w utworach emsu Gór Świętokrzyskich.

Na zachód od poprzecznej dyslokacji Wszachowa nie udało się dotąd szurfami i wierceniami udokumentować lamprofirów w badanej strefie brzeżnej. Za ich istnieniem przemawia pojedynczy ciąg anomalii magne-

tycznej o słabej amplitudzie do 40 γ , który przesledzono z przerwami do okolic Winnej koło Łagowa (S. Ostrowski, 1953).

Podsumowując wyniki przeprowadzonych robót ziemnych można uogólnić, że w całym bloku Wszachów-Iwaniska różne ciała lamprofirów tworzą podczwartorzędowe wschodnie, podczas gdy w sąsiednich blokach lamprofiry nie są znane. Fakt ten świadczy o zróżnicowaniu wielkości porogogenicznej gradacji i denudacji oraz potwierdza blokową budowę omawianej strefy brzeżnej. W bloku Iwaniska — (Krepa lamprofiry znane są jedynie w okolicy Kabzy, a więc w odcinku wyniesionym blokowo w stosunku do otoczenia. Obraz uzyskany z okolic Wszachowa i Kabzy, przemawia na korzyść przeddewońskiego wieku południowej strefy lamprofirowej (lamprofiry i anomalie magnetyczne zanikają bowiem pod pokrywą dewońską). Udokumentowany natomiast został poddewoński wiek północnych stref lamprofirowych, nawierconych w obrębie dewonu w otworach Wszachów 2, Iwaniska 2 oraz Stobiec 1a.

CHARAKTERYSTYKA ZWIETRZIAŁYCH LAMPFIRÓW

Lamprofiry uważane są za skały wyjątkowo podatne na różnego rodzaju przeobrażenia, które obejmują skałę począwszy od stadium postintruzywnego. W badanych lamprofirach z wierceń Iwaniska 1 i 2 (I. Kardymowicz, 1962), Wszachów 1 i 2 oraz Iwaniska 3 (M. Tarnowska, 1967a, b), wyróżniono szereg procesów wtórnych, które zachodzą w skałe w stadium zmian endomorficznych. Najbardziej pospolite z nich to: chlorytyzacja, okwarcowanie, karbonatyzacja.

W strefie hipergenicznej na przeobrażenia natury endomorficznej nakłada się zespół procesów wietrzeniowych, co w sumie prowadzi do zaawansowanych przemian skał. Zwietrzałe lamprofiry, osiągnięte płytkimi robotami ziemnymi już makroskopowo różnią się znacznie od tzw. lamprofirów świeżych z wierceń. Najłatwiej dostrzegalne zmiany obejmują barwę, spistość, twardość, a badania laboratoryjne ujawniają szereg dalszych różnic, które dotyczą chemizmu, własności magnetycznych, ciężarów objętościowych, porowatości itp. W badaniach mikroskopowych obserwowano ponadto zmianę składu mineralnego skały, zmianę struktury i tekstury, które są wynikiem procesów wtórnych i wietrzeniowych.

BADANIA LABORATORYJNE I MIKROSKOPOWE

W płytkich wyrobiskach ziemnych w strefie hipergenicznej spotykano kolejno wietrzelinę lamprofirową oraz lamprofir zwietrzały. Zwietrzelinę stanowi nagromadzenie luźnych, sypkich, żółtobrunatnych, lub żółtorzawych, drobnych okruchów lamprofiru i zlocistożółtych wermikulitów, przemieszanych z materiałem ilastym zwietrzelinowym i lokalnym czwartorzędowym. Zwietrzelina nie stanowi przedmiotu szczegółowych badań.

Lamprofir zwietrzały osiągnano w głębszych partiach wyrobisk ziemnych. Przedstawia on zwieźle, bryłowe okruchy lamprofiru o budowie porfirowej, przylegające do siebie, a w wyższych partiach przemieszane ze zwietrzeliną lamprofirową. Przebywające długo w strefie wietrzenia lamprofiry stają się skałą dość miękką, kruchą, porowatą. Barwa ich jest niejednorodna, plamista i zmienia się od szarozółtej, żółtobrunatnej, rdzawozółtej, żółtej do kremowej, w zależności od stopnia wie-

Tabela 1

Zestawienie niektórych własności fizycznych lamprofirów zwietrzałych i świeżych

Lokalizacja	Głębokość w m	Barwa lamprofiru	Ciężar w g/cm ³	Porowatość w %	Podatność magnetyczna* 10 ⁻⁶ CGSM
Lamprofiry zwietrzałe					
Wzory					
rów A	1,8	rdzawożółta	1,80		1000—2000
rów A	2,0	żółtorodzawa	2,11		1000—2000
rów A	2,3	żółtorodzawa z brunatnymi plamami	1,87*	29,3	2600—2900
rów B	1,8	żółtorodzawa	2,11	24,5	2500—3600
rów B	2,3	żółtorodzawa	2,17*		3000—3800
rów B	2,6	rdzawożółta z brunatnymi plamami	2,14	21,4	20—40
rów B	3,4	rdzawożółta	2,13		3000—4000
Zielonka					
(S część osiedla)					
szurf	3,2	żółta	1,93		0—10
szurf	3,7	kremowoszara	1,91	32,3	10—20
(N część osiedla)					
studnia A	4—9	żółta z odcieniem rdzawym	2,01	33,1	10—20
szurf B	4,0	kremowa	1,75*	26,3*	0—20
szurf D	3,0	żółta z odcieniem rdzawym	2,03	29,4	0—20
Poręba Zaldowska szurf					
szurf	3,2	żółta	2,05		1200—1800
szurf	3,6	żółta z odcieniem brunatnym	1,93	33,2	1400—2000
Poręba Górna					
szurf B	4,4	żółta	2,16		1000—1600
szurf B	4,0	żółta z odcieniem brunatnym	2,19		1200—2000
Lamprofiry świeże					
Wszachów 1	59,3	szaropopielata	2,58*		ok. 4500
Wszachów 1	60,2	szara	2,60*	4,5	5300
Wszachów 1	82,4	szaroróżowa	2,68*		5400
Wszachów 1	83,5	szara	2,69*		3000
Wszachów 2	45,5	szara z rdzawymi plamami	2,53*	3,8*	6200
Wszachów 2	50,8	szara	2,70*		8000
Wszachów 2	60,6	szara	2,67*		6000
Wszachów 2	62,2	szara	2,58*		7500
Iwaniska 3	68,9	szaroróżowa	2,64*		6500
Iwaniska 3	86,8	szara	2,72*		5000

* Podatności magnetyczne, porowatości efektywne oraz ciężary objętościowe pomierzone przez I i II Pracownię Parametrów Fizycznych Skał PPG (R. Błus, 1967, K. Mizeracka, 1967).

trzenia. Biotyty przechodzą w hydrobiotyt i wermikulit, ulegają „wybieleńczeniu”, stają się złocistożółte, tracą szklisty połysk. Na ogół wewnętrzne partie okruchów lamprofirowych są lepiej zachowane, widoczna jest w nich budowa ziarnisto-porfirowa, podczas gdy na konturach zewnętrznych skała jest miękka, ziemista.

Badania laboratoryjne wykazały, że ciężary właściwe lamprofirów zwietrzałych wahają się w granicach 1,75÷2,19 g/cm³. Lamprofiry wykazują znaczną porowatość efektywną (rzędu 21,4÷33,2%), spowodowaną tym, że w strefie wietrzenia procesy rozpuszczania przeważają nad procesami strącania. Własności magnetyczne lamprofirów zwietrzałych są słabsze od tych wielkości lamprofirów świeżych. Własności fizyczne lamprofirów zwietrzałych są na ogół silniej zróżnicowane w porównaniu z tymi cechami lamprofirów świeżych (tab. 1).

Tabela 2
Zestawienie chemizmu lamprofirów zwietrzałych i świeżych w % wag.

Składniki	Lamprofiry					
	zwietrzałe			świeże		
	1	2	3	4	5	6
SiO ₂	36,17	52,32	51,12	49,40	50,18	50,90
TiO ₂	1,53	1,97	2,04	1,67	1,44	1,70
Al ₂ O ₃	13,50	13,39	12,93	15,70	13,75	14,09
Fe ₂ O ₃	5,59	7,38	10,03	2,97	3,70	3,79
FeO	nie ozn.	4,19	2,02	6,61	4,76	5,37
MnO	2,09	ślady	ślady	0,22	0,14	0,18
MgO	3,94	5,33	5,14	7,68	6,54	6,96
CaO	14,37	1,90	3,25	3,98	5,10	4,90
Na ₂ O	1,48	2,78	3,11	2,49	2,03	3,03
K ₂ O	1,41	1,10	3,30	3,37	2,94	3,13
H ₂ O ⁺	2,56	5,35	3,09	2,88	3,77	3,14
H ₂ O ⁻	1,23	3,12	3,26	1,44	0,69	0,64
P ₂ O ₅	1,07	1,01	0,51	0,58	0,81	0,98
CO ₂	14,79	—	nie ozn.	0,47	2,88	1,00
S	nie ozn.	—	0,23	0,12	0,17	0,10
BaO	nie ozn.	0,07	nie ozn.	0,26	0,93	0,20
Li	nie ozn.	nie ozn.	nie ozn.	0,011	nie ozn.	0,012
Razem	99,72	99,81	100,02	99,85	99,83	100,12

Numery analiz: 1 — Kabza, analityk W. Jacek (S. Mańkowski, 1954); 2 — Wzory, analityk M. Karasiński (S. Mańkowski, 1954); 3 — Zaldów, analityk J. Nowak (I. Kardymowicz, 1962); 4 — Wszachów — 1, głęb. 80,0 m — analityk K. Kłodawska (M. Tarnowska, 1967b); 5 — Wszachów — 2, głęb. 50,4 m, analityk K. Kłodawska (M. Tarnowska, 1967b); 6 — Iwaniaka — 3, głęb. 68,9 m — analityk K. Kłodawska (M. Tarnowska, 1967b).

Uwaga: w czasie druku zakończono analizę lamprofiru z szarfu B w Zielonce, reprezentującego stadium końcowe wietrzenia: SiO₂ — 58,00, TiO₂ — 2,66, Al₂O₃ — 23,87, Fe₂O₃ — 2,80, FeO — 0,22, MnO — 0,02, MgO — 0,30, CaO — 0,50, Na₂O — 0,20, K₂O — 2,23, H₂O⁺ — 7,10, H₂O⁻ — 1,40, P₂O₅ — 0,09, CO₂ — ślad, S — 0,05, BaO, Li — nie ozn.; Suma 99,44 % wag. (analizowała W. Kowalczyk, PG Kielce).

Z zestawienia chemizmu (tab. 2) wynika, że w składzie chemicznym lamprofirów zwietrzałych i świeżych istnieją dość znaczne różnice. Lamprofiry zwietrzałe mają obniżone (w stosunku do lamprofirów świeżych)

wartości alkaliów, FeO, P₂O₅, jak również MnO, MgO, CaO. Występują w nich natomiast podwyższone ilości SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, H₂O⁺, a więc tlenków budujących główne minerały supergeniczne: kaolin i limonit. Powyższe spostrzeżenia znajdują wyraźne odzwierciedlenie w obserwacjach mikroskopowych. Bardzo charakterystyczna w lamprofirach zwietrzałych przewaga Fe³⁺ nad Fe²⁺ znajduje wyraz w procesach utlenienia minerałów femicznych oraz w limonityzacji (tabl. I, fig. 7, 10; 12; tabl. III, fig. 18). Zwiększony udział SiO₂, Al₂O₃, H₂O⁺ ilustruje intensywne kaolinizacja skały (fig. 6 oraz tabl. II, fig. 16, 17). Ogółem skład chemiczny lamprofirów zwietrzałych wykazuje większe wahanie od chemizmu lamprofirów świeżych (tab. 2). W lamprofirach zwietrzałych i świeżych stwierdzono analogiczny zespół pierwiastków śladowych: Cu, Zn, Pb, Cr, Co, Ni, Ga, V, Sn, Ba, Sr (analizowała mgr inż. A. Szczecińska).

W badaniach mikroskopowych w świetle przechodzącym zwietrzałe lamprofiry wykazują strukturę porfirową, teksturę bezładną, czasem uporządkowaną (tabl. I, fig. 8) lub porowatą (tabl. I, fig. 7). Prakryształy stanowią różnej wielkości biotyty przeobrażone w mieszaninę hydrobiotyty i wermikulitu, atakowane wzdłuż łupliwości przez kaolin i limonity. Podobne, choć mniej zaawansowane procesy przeobrażeń biotytów z lamprofirów świętokrzyskich obszernie opisała I. Kardymowicz (1962, 1964). Skalenie zachowały częściowo swe struktury (tabl. I, fig. 9), najczęściej ulegały kaolinizacji. W lamprofirze z Zielonki kaolin oznaczony został w analizie termicznej różnicowej (fig. 6). Magnetyt jest liczny, posiada brązowe aureole tlenków Fe, które impregnują czasem całą skałę.

Podsumowując szczegółowe obserwacje terenowe, laboratoryjne i mikroskopowe wyróżniono trzy stadia wietrzenia lamprofirów.

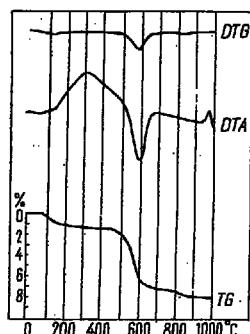


Fig. 6. Derywatogram zwietrzałego lamprofiru z szurfu B (N część osiedla Zielonka)

Derivatogram of weathered lamprophyre from test pit B (northern part of the settlement Zielonka).

Stadium początkowe — lamprofir pod wpływem działania wód zawierających tlen zaczyna się przeobrażać wzdłuż kierunków spekań ciosowych i tektonicznych. Na powierzchni spekań powstają rdzawo-brązowe skupienia wodorotlenków Fe, limonityzacja obejmuje też częściowo zewnętrzne części niektórych minerałów, np. pirytu, biotyty, na których powstają brązowe aureole (tabl. I, fig. 12). Innych nowo utworzonych minerałów supergenicznych brak. Z procesów wtórnych wyraźnie zaznaczają się chlorytyzacja i karbonatyzacja. Lamprofir zachowuje generalnie pierwotny skład mineralny, teksturę i cechy fizyczne. Przykładem tego stadium są lamprofiry z najwyższej dawki otworu Wszachów 2, Iwaniska 2 oraz z odkrywki w Kabzie (tabl. I, fig. 12, 13; tab. 2, analiza 3).

Stadium pośrednie reprezentują lamprofiry z głębszych części wyrobisk ziemnych, położone w pewnej odległości od zwierciadła wód gruntowych (rej. Wzorów, Poręby Górnej i Poręby Zaldowskiej). Procesy utleniania i rozpuszczania są zaawansowane. Minerale supergeniczne (limonit, kaolin, krzemionka) w różnym stopniu zastępują minerale pierwotne. Zaznacza się wyraźnie kaolinizacja skałeni. Lamprofir nabiera tekstury porowatej, staje się lżejszy ($2,0 \div 2,3 \text{ g/cm}^3$), kruchy i bardziej miękki w stosunku do lamprofiru świeżego. Zmienia się też barwa z szarej na żółtoszarą, rdzawożółtą. Magnetyt ulega częściowemu utlenieniu, biotyt hydratacji, zmniejszają się własności magnetyczne skały. Stadium pośrednie ilustrują tabl. I, fig. 7, 9, 10; tabl. II, fig. 18 i tab. 2, analiza 2).

Stadium końcowe obejmuje przypowierzchniowe części dajek lamprofirowych poddane bezpośredniemu i długotrwałemu działaniu wód i innych czynników wietrzeniowych. Skała jest silnie zmieniona, nie podobna do lamprofiru świeżego. „Lamprofir” składa się prawie wyłącznie z minerałów supergenicznych (kaolin, różne postacie krzemionki, wodorożelny Fe), wśród których zachowały się relikty, szkielety i pseudomorfozy minerałów pierwotnych (tabl. I, fig. 9; tabl. III, fig. 15, 16, 17). Skała przyjmuje teksturę porowatą lub luźną, nie scementowaną. Barwa „lamprofiru” jest z reguły jasna, kremowożółta. Skała jest miękka, lekka, jej ciężar właściwy wynosi poniżej $2,0 \text{ g/cm}^3$, niepobudliwa magnetycznie, rozsypliwa w wodzie i reprezentuje zwietrzelinę lamprofirową. Magnetyt jest całkowicie utleniony, biotyt przeobraził się w hydrobiotyt i wermikulit. Dominuje produkt końcowy — kaolin.

WNIOSKI

Badania wykazały, że w obszarze Łagów — Iwaniska podczwartorzędowe wychodnie lamprofirów są dostępne płytkimi robotami ziemnymi w bloku Wszachów — Iwaniska. Wychodnie takie stwierdziłam koło miejscowości Wzory, Zielonka, Poręba Zaldowska i Poręba Górna na głębokości $0,7 \div 4,2 \text{ m}$. Istnieje możliwość osiągnięcia tu dalszych wychodni. W rejonie Wszachów — Iwaniska lamprofiry przewiercono również w sześciu płytkich (około 100 m) otworach wiertniczych.

W sąsiadującym od zachodu odcinku Wszachów — Nowy Staw lamprofirów dotąd nie osiągnięto, natomiast w bloku Iwaniska — Krępa lamprofiry znane są jedynie w okolicy Kabzy, a więc w odcinku wyniesionym blokowo i głębiej zerodowanym w stosunku do otoczenia. Fakty te świadczą o różnicowaniu wielkości porogenicznej gradacji oraz akcentują blokową budowę omawianej strefy brzeżnej, z drugiej strony — nasuwają przypuszczenie o przeddewońskim wieku lamprofirów, których efekty magnetyczne zanikają w miejscu zetknięcia się z pokrywą dewońską (np. koło Kabzy). Udokumentowany został podewoński wiek północnych stref lamprofirowych, nawierconych w obrębie dewonu (Wszachów 2, Iwaniska 2 oraz Stobiec 1a). Powyższe spostrzeżenia oraz złożony skład mineralogiczny dajek potwierdzają moją hipotezę o wielokrotnym tworzeniu się lamprofirów badanej strefy brzeżnej. Prawdopodobnie tworzywo lamprofirowe intrudowało lub aktywizowało się co najmniej dwukrotnie przy kolejno nadarżających się korzystnych warunkach orogeniczno-tektonicznych (M. Tarnowska, 1967b, 1968b).

Nowe wychodnie lamprofirów mają istotne znaczenie przy odtworzeniu geologiczno-strukturalnych warunków magmatyzmu. Na podstawie wyników uzyskanych z robót ziemnych i wierceń stwierdzono stromy południowy upad dajek lamprofirowych, reprezentujących południowy ciąg anomalii oraz północny upad lamprofirów odzwierciedlających północną gałąź anomalii magnetycznych (fig. 5). Południowy ciąg dajek lamprofirowych występuje w strefie uskoku podłużnego, który rozwinął się wśród utworów kambru w brzeżnej części antyklinorium klimontowskiego. Północny ciąg lamprofirów wykorzystuje strefę dyslokacji podłużnej, obejmującej pogranicze kambru-emsu oraz niższą część emsu. Dyslokacja ta powstała po usztywnieniu dewonu, prawdopodobnie w orogenezie waryscyjskiej, wykazuje jednak podporządkowanie starszym założeniom dysjunktywnym. Ostatnio lamprofir stwierdzono również w strefie podłużnego uskoku zrzutowego, wśród dolomitów dewonu środkowego w otworze Stobiec 1a. Łączna szerokość wszystkich trzech stref lamprofirowych koło Stobca wynosi około 1,2 km.

Obserwacje prowadzone w wyrobiskach ziemnych w połączeniu z wynikami uzyskanymi z wierceń pozwoliły wstępnie określić formę lamprofirów. Okazało się, że lamprofiry posiadają postać zróżnicowaną; obok dajek właściwych, tworzą też żyły międzywarstwowe, różne nieregularne formy pośrednie między dajką a sillem oraz drobne apofizy. Miąższość ciał lamprofirowych jest znacznie zróżnicowana — 0,01–17,0 m, najczęściej spotykano drobne dajki o miąższości 1–4 m. Najczęściej lamprofiry posiadają formę drobnych dajek, które występują pojedynczo lub grupowo, tworząc tzw. „pęki dajek”, przywiązane do wspólnej, podłużnej strefy dysjunkcji.

Lamprofiry są najłatwiej dostępne w obszarach przecinania się podłużnych lamprofirowych stref dysjunkcji z osiami transwersalnych elewacji. Krzyżowanie się naprężeń przyczyniło się do powstania w tych miejscach dość gęstej sieci spękań, dlatego intrudujące tworzywo lamprofirowe utworzyło tu najczęściej całe grupy dajek. W obszarach elewacji występują z reguły większe amplitudy anomalii magnetycznych, podczas gdy w obszarach depresji obserwowano zaniki anomalii lub wyraźne zmniejszenie się ich amplitud. Spostrzeżenie to rzutuje w istotny sposób na program dalszych badań. W przyszłości poszukiwania nowych punktów lamprofirów należałoby prowadzić w kierunkach kontynuacji znanych stref lamprofirowych z zagęszczeniem prac w obszarach elewacji, gdzie istnieje największa szansa osiągnięcia lamprofiru.

Znaczna podatność magnetyczna lamprofiru sprawia, że we wstępnej fazie prac poszukiwawczych powinny być stosowane szczegółowe powierzchniowe badania magnetyczne „Az”. Badania magnetyczne prowadzone są zwykle w nawiązaniu do wychodni lamprofirów lub w strefie uznanej za perspektywiczną dla magmatyzmu. Analiza pozycji geologicznej badanych lamprofirów wykazała, że predysponowane dla powstawania intensywnych naprężeń tektonicznych i magmatyzmu są strefy graniczne różnych pięter strukturalnych. Strefą taką jest cały obszar brzeżny antyklinorium dymińsko-klimontowskiego z synklinorium kielecko-łagowskim.

Lamprofiry niepobudliwe magnetycznie stwierdzono w Zielonce w strefie hipogenicznej oraz w otworze Stobiec 1a na głębokości 116,5–

118,0 m. W skałach tych oba minerały femiczne, odpowiedzialne za własności magnetyczne (magnetyt, biotyt), są przeobrażone i przesączone produktami utlenienia. W przypadku występowania niepobudliwych lamprofirów powierzchniowe badania magnetyczne nie zarejestrują efektów anomalnych. W świetle powyższych rozważań z pewną ostrożnością należy się odnosić do wyników powierzchniowych badań magnetycznych, bowiem zanik anomalii nie zawsze jest uwarunkowany brakiem lamprofirów, ale również zaawansowanym stopniem jego przeobrażeń, w którym utlenione są magnetyt i biotyt.

W strefie hipergenicnej wyróżniono trzy stadia wietrzenia lamprofirów: początkowe, pośrednie i końcowe. Stadia te rozwijają się w dającej lamprofirowej w zależności od jej położenia względem zwierciadła wód gruntowych oraz lokalnego napięcia innych czynników wietrzenia. W zależności od stadium wietrzenia zmieniają się cechy fizyczne i geofizyczne lamprofirów oraz ich skład mineralny. W bardziej zaawansowanych stadiach wietrzenia lamprofiry stają się barwne — rdzawe (od procesów limonizacji) lub odbarwione — kremowe (od zaawansowanej kaolinizacji), lekkie, porowate i zmniejszają się lub całkowicie zanikają ich własności magnetyczne (tab. 1). Zmiany te uwarunkowane są przebudową składu mineralnego lamprofirów w strefie hipergenicnej. W lamprofirach zwietrzałych obok reliktozo zachowanych minerałów pierwotnych (biotyt, skalenie, magnetyt, apatyt) licznie występują produkty ich przeobrażeń i minerały supergeniczne: hydrobiotyt, wermikulit, chlozyty, kalcyt, kwarc, chalcedon, kaolin i wodorotlenki Fe. W końcowym stadium wietrzenia lamprofirów skałę tworzą prawie wyłącznie minerały supergeniczne, wśród których dominuje kaolin.

Oddział Świętokrzyski Instytutu Geologicznego
Kielce, ul. Zgoda 21
Nadesłano dnia 20 lipca 1968 r.

PIŚMIENNICTWO

- BLUS R. (1967) — Sprawozdanie techniczne z pomiarów parametrów gęstościowych skał regionu świętokrzyskiego. Arch. PPG (maszynopis). Warszawa.
- CZARNOCKI J. (1928) — O odkryciu lamprofirów w środkowej części Gór Świętokrzyskich. Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol., nr 19—20. Warszawa.
- CZARNOCKI J. (1939) — Sprawozdanie z badań terenowych wykonanych w Górach Świętokrzyskich w r. 1938. Biul. Państw. Inst. Geol. 15, p. 21—27. Warszawa.
- DUDA S. (1965) — Dokumentacja badań geoelektrycznych, temat: Góry Świętokrzyskie Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- DUDA S. (1966) — Dokumentacja badań geoelektrycznych w rejonie Lagowa — Iwanisk. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- JAGIELSKA L. (1967) — Mikroflora kambru i eokambru w Górach Świętokrzyskich, Niecce Nidy i Niżu Polskim. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- KARACZUN K. (1962) — Szczegółowe badania magnetyczne w rejonie Iwanisk. Praca dypl. — Arch. UŹ. Warszawa.
- KARACZUN K. (1962) — Szczegółowe zdjęcie magnetyczne składowej pionowej „z” w rejonie Iwanisk. Prz. geol., 10, p. 418—421, nr 8. Warszawa

- KARDYMOWICZ I. (1962) — Studia petrologiczne lamprofirów Gór Świętokrzyskich. Kwart. geol., 6, p. 271—311, nr 3. Warszawa.
- KARDYMOWICZ I. (1964) — O biotytach z lamprofirów Gór Świętokrzyskich. Pr. Muzeum Ziemi, nr 7, p. 43—68. Warszawa.
- KARDYMOWICZ I. (1967) — Intruzje mniejsze Gór Świętokrzyskich. Biul. Inst. Geol., 197, p. 329—410. Warszawa.
- KOWALCZEWSKI Z. (1963) — Transwersalne założenia w budowie cokołu paleozoicznego antyklinorium świętokrzyskiego. Kwart. geol., 7, p. 571—586, nr 4. Warszawa.
- KOWALCZEWSKI Z. (1966) — Studia tektoniczne nad kaledonikiem Gór Świętokrzyskich, b) antyklina orłowińska. Arch. Inst. Geol. Kielce.
- KURBIEL H. (1954) — Sprawozdanie ze szczegółowych badań magnetycznych w rej. Iwanisk i Klimontowa. Arch. Inst. Geol. (maszynopis), Warszawa.
- KURBIEL H., ZALEWSKIA K. (1965) — Dokumentacja badań magnetycznych wykonanych w Górach Świętokrzyskich, podtemat: Winnia—Wszachów. Arch. Inst. Geol. (maszynopis), Warszawa.
- MAŁKOWSKI S. (1954) — O przejawach wulkanizmu w dziejach geologicznych Gór Świętokrzyskich. Acta geol. pol., 4, p. 1—52, nr 1. Warszawa.
- MAŁKOWSKI S., KIARASIŃSKI S. (1928) — Skład chemiczny i charakterystyka petrograficzna lamprofirów Gór Świętokrzyskich i okolic Polskiego Zagłębia Węglowego. Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol., nr 19—20, p. 39—40. Warszawa.
- MEZERACKA K. (1967) — Sprawozdanie techniczne z pomiarów parametrów magnetycznych otworów wiertniczych rej. kielecczyny. Arch. PPG (maszynopis). Warszawa.
- OSTROWSKI S. (1953) — Sprawozdanie z szczegółowego zdjęcia magnetycznego w rejonie Iwaniska — Poręba — Lagów. Arch. Inst. Geol. (maszynopis), Warszawa.
- PAWŁOWSKA K. (1956) — Nowe dane o lamprofirach z pod Iwanisk w Górach Świętokrzyskich. Kwart. geol., 2, p. 688—702, nr 4. Warszawa.
- PAWŁOWSKI S. (1953) — Diabazy i lamprofiry Gór Świętokrzyskich. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- RUBINOWSKI Z. (1962) — Lamprofiry okolic Daleszyc i związane z nimi przejawy mineralizacji. Kwart. geol., 6, p. 245—269, nr 3. Warszawa.
- RUBINOWSKI Z. (1967) — Geologiczno-strukturalne warunki występowania skał magmowych w Górach Świętokrzyskich. Biul. Inst. Geol., 197, p. 413—450. Warszawa.
- SAMSONOWICZ J. (1917) — Materiały do geologii Gór Świętokrzyskich. Utwory dewońskie wschodniej części Gór Świętokrzyskich. Pr. Tow. Nauk. Warsz., 20. Warszawa.
- SAMSONOWICZ J. (1928) — Lamprofiry okolic Iwanisk w Lysogórach i okolic Siewierza. Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol., nr 19—20, p. 38—39. Warszawa.
- SAMSONOWICZ J. (1956) — Cambrian paleogeography and the base of the Cambrian system in Poland. Congr. Geol. Intern. XX, p. 127—160. Mexico.
- SAMSONOWICZ J. (1960) — The Lower Cambrian of the Klimontów Antyclinorium. Inter. Congr. Geol. cz. 8, p. 86—92. Copenhagen.
- SZCZEPANOWSKI W. J. (1962) — Badania geochemiczne wulkanitów Gór Świętokrzyskich. Cz. I — Lamprofiry. Kwart. geol., 6, p. 313—329, nr 3. Warszawa.

- TARNOWSKA M. (1966) — Strukturalne warunki występowania lamprofirów w rejonie Łagów—Iwaniska. *Kwart. geol.*, 10, p. 560—581, nr 2. Warszawa.
- TARNOWSKA M. (1967a) — Mineralizacja i przeobrażenia kontaktowe towarzyszące lamprofiroom z wierceń: /Wszachów 1 i 2 oraz Iwaniska 3. *Kwart. geol.*, 11, p. 462—463, nr 2. Warszawa.
- TARNOWSKA M. (1967b) — Badania magmatyzmu z uwzględnieniem mineralizacji towarzyszącej w rejonie Łagów—Iwaniska (maszynopis). *Arch. Inst. Geol.* Warszawa.
- TARNOWSKA M. (1968a) — Nowy punkt występowania tufitów dolnodewońskich w Górach Świętokrzyskich. *Prz. geol.*, 16, p. 229—234, nr 5. Warszawa.
- TARNOWSKA M. (1968b) — Morfologiczno-strukturalne cechy lamprofirów w rejonie Iwanisk—Wszachowa. *Kwart. geol.*, 12, p. 1104—1105, nr 4. Warszawa.
- WROBLEWSKI T. (1966) — Wychodnie lamprofirów w Sierakowie koło Daleszyc. *Kwart. geol.*, 9, p. 951—952, nr 4. Warszawa.
- АБДУЛЛАЕВ Х. М. (1965) — Дайки и оруденение. Изд. „Наука”, Ташкент.

Мария ТАРНОВСКА

НОВЫЕ ПОДЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОБНАЖЕНИЯ ЛАМПРОФИРОВ В СВЕНТОКРЗИСКИХ ГОРАХ

Резюме

В статье представлено положение лампрофиров на фоне геологического строения береговой зоны между Климонтовским антиклинорием и Лаговским синклинорием (фиг. 2), приведено описание новых обнажений лампрофиров, а также физическая, макро и микроскоповая характеристика выветренных лампрофиров.

В горных выработках на блоке Вшахув — Иваниска на глубине 0,7—4,2 м отмечены подчетвертичные обнажения лампрофиров в кембрийских породах, на границе кембрия и эмса, в пределах эмса, а также в 6 мелких скважинах. Наличие лампрофиров отмечено также в пределах приподнятого блока вблизи Кабзы.

В исследованной зоне лампрофиры залегают в нескольких вытянутых зонах несогласия, имеющих направление ЗСЗ-ВЮВ, а также дифференцированный характер и генезис. Лампрофировые дайки отмечены в пределах чешуйчатой прерывистости кембрия в береговой части Климонтовского антиклинория (Вшахув I, Иваниска I и 3, рвы в Ю части Зелонки и около Взорув, фиг. 3). Магнитные аномалии, вызванные этими лампрофирами, исчезают под покровом девона. Следующая зона находится в 100—400 м к северу, а лампрофиры заполняют тектонический контакт кембрия и эмса, а также трещины в пределах неподвижных пород эмса Лаговского синклинория (скважины: Вшахув 2, Иваниска 2; шурфы: в С части Зелонки (фиг. 4); в Порембе Гурной и Порембе Залдовской). Наиболее северная зона представлена лампрофиром, пробуренным в скважине Стобец Ia, в пределах сброса среди доломитов среднего девона. Общая ширина трех лампрофировых зон около Стобца равняется около 1,2 км. Лампрофировые дайки южной зоны имеют крутое падение на юг (75—90°), лампрофиры северной зоны имеют падение на север. Падение лампрофиров около Стобца не известно. Минералогическое и структурное строение даек указывает на многократное образование лампрофиров. Вероятно лампрофировое вещество интродуцировалось или активизировалось

по меньшей мере дважды, при очередно представлявшихся благоприятных тектонических условиях. Часть лампрофиров представляет генерацию старших лампрофиров (вероятно до-девоновых), а часть — младшие последевоновые лампрофиры.

Лампрофиры образуют дайки, межслойные жилы, а также различные промежуточные формы между дайкой и силлом. Чаще всего лампрофиры имеют форму мелких даек (1—4 м), которые залегают поодиночке или группами и располагаются в вытянутых зонах несогласия. Мощность лампрофировых форм колеблется от 0,01 до 17,0 м. Было выделено три стадии выветривания лампрофиров в гипергенической зоне: начальная, промежуточная и конечная. В зависимости от стадии выветривания изменяются физические и геофизические свойства лампрофиров, а также их минеральный состав. На далеко продвинувшихся стадиях выветривания лампрофиры становятся ржавого цвета (в связи с процессами лимонитизации) или бесцветными — кремовыми (из-за каолинизации), легкими, пористыми, а их магнитные свойства уменьшаются или совсем исчезают (табл. I). Эти изменения происходят в связи с перестройкой минерального состава лампрофиров в гипергенической зоне. В выветренных лампрофировых наряду с реликтами первичных минералов (биотит, полевой шпат, магнетит, апатит) имеется большое количество продуктов их переработки и супергенные минералы: гидробиотит, вермикулит, хлориты, кальцит, кварц, хацелдон, каолин и гидроксиды железа (табл. I—II). На последней стадии выветривания породы составлены главным образом из супергенных минералов, среди которых доминирует каолин (фиг. 6, табл. II, фиг. 15—17).

Лампрофиры наиболее доступны на территориях, где происходит пересечение продольных лампрофировых зон несогласия с осями трансверсальных поднятий, где образовались целые группы даек. На этих территориях лампрофиры залегают неглубоко под тонким слоем четвертичных отложений и, кроме того, лампрофиры отмечаются здесь магнитными аномалиями с большими амплитудами. В будущем с таких пунктов следует начинать описание новых мест расположения лампрофиров.

Maria TARNOWSKA

NEW SUB-QUATERNARY OUTCROPS OF LAMPROPHYRES IN THE ŚWIĘTOKRZYSKIE MTS.

Summary

In the light of the geological structure, the paper presents the position of the lamprophyres found to occur in the marginal zone, between the Klimontów anticlinorium and Lagów synclinorium (Fig. 2), gives a description of new lamprophyre outcrops, and illustrates the physic, macroscopic and microscopis features of weathered lamprophyres.

Sub-Quaternary lamprophyre outcrops have been ascertained during the earth workings in the Wszachów — Uwaniska block, at a depth of 0.7—4.2 m. They occur in the Cambrian formations, at the Cambrian — Emsian boundary zone, and in the Emsian formations. Moreover, they have been encountered by 6 shallow bore holes, as well. Lamprophyres have also been investigated in an uplifted block near Kabza.

The lamprophyres here considered occur in several elongated disjunction zones of a WINW—ESE direction, characterized by varying nature and various genesis. Lamprophyre dikes have been found to appear also in the shearing-off discontinu-

ities, within the marginal part of the Cambrian formations in the Klimontów anticlinorium (bore holes: Wszachów 1, Iwaniska 1, Iwaniska 3; ditches: in the southern part of Zielonka, and near Wzory — Fig. 3). Magnetic anomalies that reflect the presence of these lamprophyres disappear beneath the Devonian cover (Fig. 2). The next zone is remote about 100—400 metres northwards, and the lamprophyres use tectonic contact of Cambrian and Emsian, as well as fractures within the rigid rocks of Emsian age in the Lagów syndinorium (bore holes: Wszachów 2, Iwaniska 2, test pits: Zielonka — Fig. 4 — Poreba Górna and Poreba Zaldowska). The northernmost zone is represented by a lamprophyre series pierced by bore hole Stobiec-1a, at a thrown dislocation, in the Middle Devonian dolomites. Near Stobiec, the total width of the three zones of lamprophyres amounts, approximately, to 1.2 km. The lamprophyre dikes of the southern zone reveal an abrupt (75—90°) dip southwards, and those of the northern zone — a northern dip. The dip of the lamprophyre near Stobiec is unknown.

The mineralogic-structural nature of the dikes points to a multiple formation process of the lamprophyres. Most probably, the lamprophyre material intruded or was active twofold, at least, during the recurring periods of favourable orogenic-tectonic conditions. Part of the lamprophyres represents a generation of older lamprophyres (probably of pre-Devonian age), part, in turn, younger ones, post-Devonian in age. The lamprophyres appear as dikes, interbedded veins, and various intermediate forms between dike and sill. For the most part the lamprophyres occur in the form of fine, single or composite, dikes (1—4 m) attached to the longitudinal disjunction zones. The thickness of the lamprophyre forms ranges from 0.01 to 17.0 m.

Three stages of lamprophyre weathering process have been distinguished to appear in the hypogene zone: initial, intermediate and final. Depending upon the weathering stage, both physical and geophysical features of lamprophyres change their mineral composition and vary considerably. In the more advanced weathering stages the lamprophyres take rusty colour (due to limonitization process), or became decoloured, the colour changing into creamy-white (due to kaolinitization process). Moreover, in this case they are light, porous, their magnetic properties decrease or disappear completely (Table 1). These changes are due to the varying mineral composition in the hypogene zone. In the weathered lamprophyres are found, beside primary minerals preserved as relics (biotite, feldspars, magnetite, apatite), also their alteration products, as well as supergene minerals such as hydrobiotite, vermiculite, chlorites, calcite, quartz, chalcedony, kaolin, and Fe hydroxides (Tables I—III). In the final weathering stage, the rock is built up mainly of supergene minerals among which kaolin predominates (Figs. 6; tabl. III, Figs. 15—17).

The lamprophyres here considered are easily accessible in the areas, where longitudinal disjunctive zones of lamprophyres cross with the axes of transversal elevations, i.e. where considerable groups or "swarms" of dikes have been produced. In such areas, the lamprophyre outcrops are found to occur immediately under a thin Quaternary cover, the magnetic anomalies being characterized by considerable amplitudes. It is therefore suggested to begin prospections for new lamprophyres in the future in such sites of course.

TABELICA I

- Fig. 7. Lamprofir zwietrzały o teksturze porowatej, jamistej. Wodorotlenki Fe rozsiiane w skałe tworzą okonturowanie owalnych próżni. Wzory, rów A, głębokość 2,3 m; bez nikoli, pow. 13 ×
Weathered lamprophyre of porous and cellular structure. Fe hydroxides disseminated in rock make rims of oval voids. Wzory, ditch A, depth 2,3 m, without nicols, enl. × 13
- Fig. 8. Lamprofir zwietrzały o teksturze kierunkowej, zaznaczonej ułożeniem biotytów (czarne). Wzory, rów C, głębokość 1,8 m; bez nikoli, pow. 13 ×
Weathered lamprophyre of directional structure stressed by arrangement of biotite (black). Wzory, ditch C, depth 1.8 m; without nicols, enl. × 13
- Fig. 9. Pierzasto-sferolityczne agregaty skaleni, zachowane częściowo w lamprofirze zwietrzałym. Wzory, rów C, głębokość 1,8 m; nikołe skrzyż., pow. 13 ×
Plumose-spherulitic aggregates of feldspars, partly preserved in weathered lamprophyre. Wzory, ditch C, depth 1.8 m; crossed nicols, enl. × 13
- Fig. 10. Lamprofir zwietrzały, liczne skupienia wodorotlenków Fe, obfity magnetyt (czarny). Wzory, rów C, głębokość 1,8 m; bez nikoli, pow. 13 ×
Weathered lamprophyre; numerous concretions of Fe hydroxides; rich magnetite (black). Wzory, ditch C, depth 1.8 m, without nicols, enl. × 13
- Fig. 11. Lamprofir silnie zwietrzały, prakryształny biotytu wzdłuż łupliwości, zastępowane przez minerały wtórne. Zielonka (S część osiedla), szurf F, głębokość 3,4 m; bez nikoli, pow. 21 ×
Strongly weathered lamprophyre; phenocrysts of biotite along cleavage, replaced with secondary minerals. Zielonka (southern part of the settlement); test pit F, depth 3.4 m; without nicols, enl. × 21
- Fig. 12. Rozwój procesów utlenienia (limonityzacji) wzdłuż spękania ciosowego w lamprofirze. Wszachów 2, głębokość 46,7 m; bez nikoli, pow. 13 ×
Development of oxidation processes (limonitization) along joint in lamprophyre. Wszachów 2, depth 46,7 m without nicols, enl. × 13

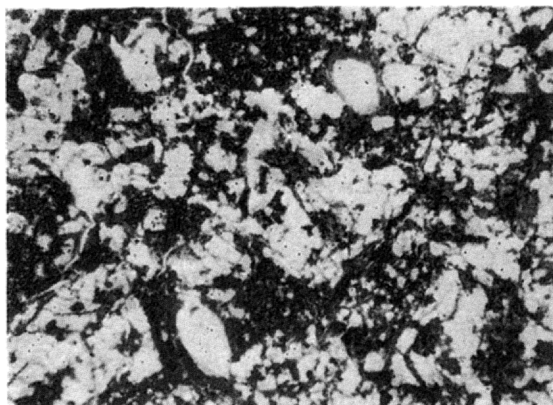


Fig. 7

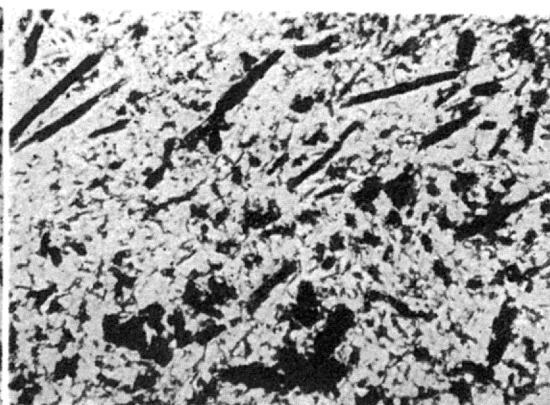


Fig. 8

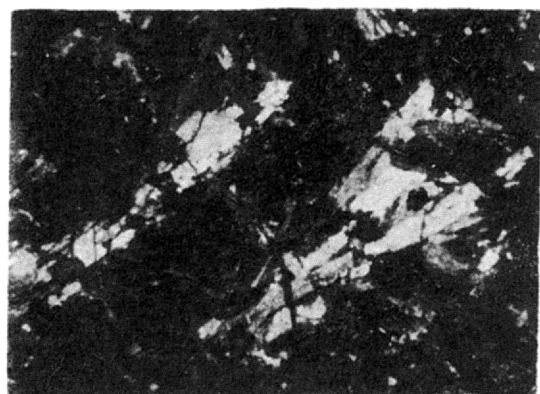


Fig. 9

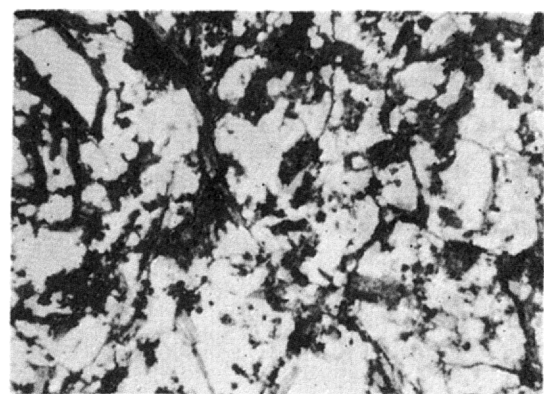


Fig. 10

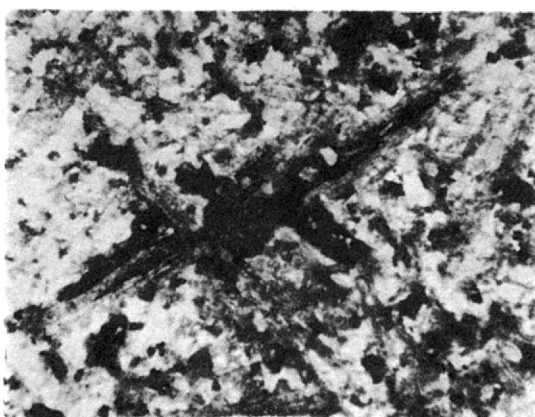


Fig. 11



Fig. 12

Maria TARNOWSKA — Nowe podczwartorzędowe wychodnie lamprofirów w Górach Świętokrzyskich

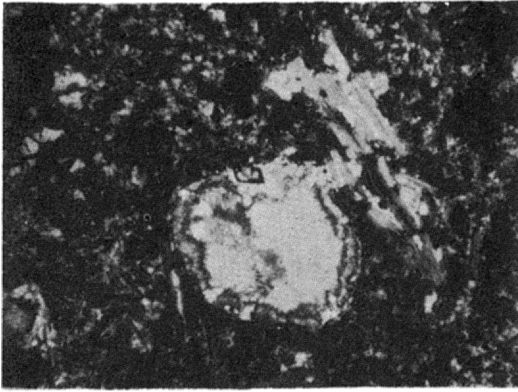


Fig. 13

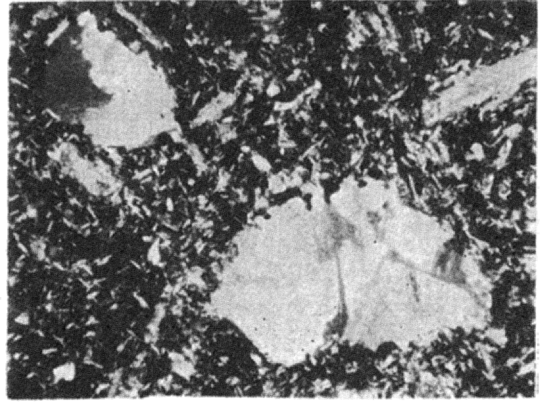


Fig. 14

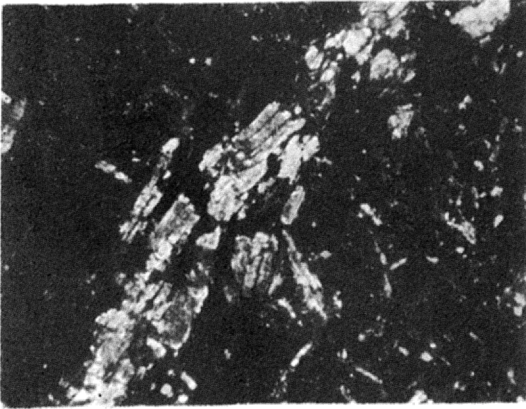


Fig. 15

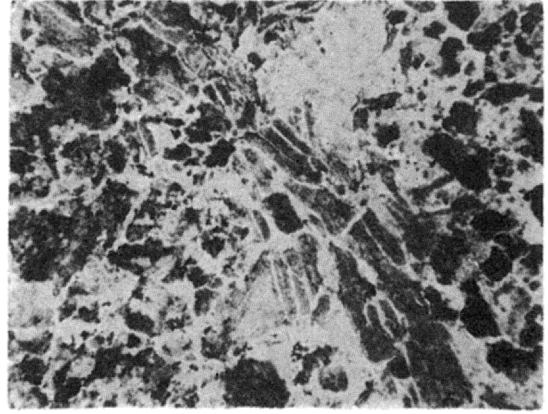


Fig. 16

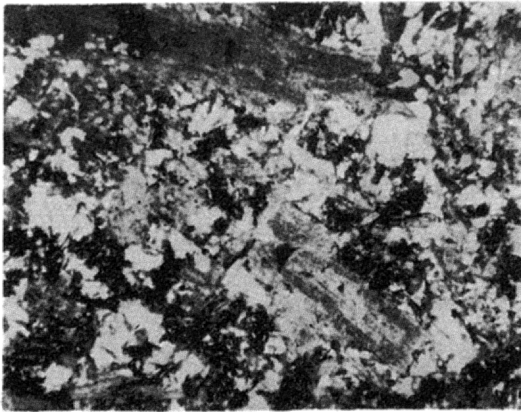


Fig. 17

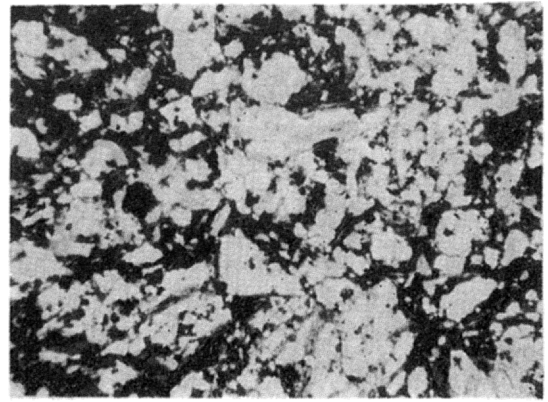


Fig. 18

Maria TARNOWSKA — Nowe podczwartorzędowe wychodnie lamprofirów w Górach Świętokrzyskich