

STEFAN KOZŁOWSKI

WULKANIZM PERMSKI W REJONIE GŁUSZYCY I ŚWIERKÓW NA DOLNYM ŚLĄSKU

(Tabl. I—V i 14 fig.)

Permian volcanism in Głuszycy and Świerki region
(Lower Silesia)

(Pl. I—V and 14 fig.)

Streszczenie. Przedstawiono rozwój wulkanizmu w okolicy Głuszycy i Świerków na tle budowy całej niecki śródsudeckiej. Na podstawie wydzielania trzech poziomów łupków międzyeruptywnych (łupki I, II, III) ustalono następstwo wiekowe eruptywów. W całym piętrze eruptywnym wydzielono trzy cykle wulkaniczne, z których pełne dwa opracowano w okolicy Głuszycy i częściowo w Świerkach.

Przeprowadzono interpretację form skał wylewnych i subwulkanicznych. Stwierdzono występowanie form subwulkanicznych, potoków lawowych zatopionych w łupkach i pokryw powierzchniowych. Na podstawie 19 nowych analiz chemicznych przedstawiono charakterystykę melafirów I i II cyklu. Wykazano związki tego wulkanizmu z wulkanizmem innych obszarów, a przede wszystkim z krakowskim. Omówiono przestrzenne rozmieszczenie wulkanizmu karbońsko-permskiego, związaną z nim mineralizację i zagadnienia magnetyzmu.

Praca ta rozpoczyna cykl zbiorowego opracowania wulkanizmu permskiego: H. Dziedzicowa (1956, 1958), K. Dziedzic (1958) i M. Nożanka (1958).

WSTĘP

Badania nad eruptywami rejonu Głuszycy i Świerków na Dolnym Śląsku rozpoczęto w r. 1953 z ramienia Przedsiębiorstwa Geologicznego Surowców Skalnych w Krakowie. Prowadzone roboty terenowe i laboratoryjne miały za zadanie ustalenie zasobów eksploatowanych obecnie złóż melafiru oraz wytypowanie nowych obiektów do przyszłej eksploatacji.

Poszukiwania skoncentrowano na północnej krawędzi Gór Suchych między Ustroniem na W i Krajanowem na E (tabl. I). Melafiry występujące w rejonie Głuszycy i Świerków znajdują się w środkowej części niecki śródsudeckiej, na wschód od tzw. wypiętrzenia Grzmiącej. Badany obszar znajduje się na arkuszu Mieroszów i Sierpnica 1 : 25 000.

Przy prowadzeniu prac terenowych korzystałem z pomocy dra A. Trembeckiego, mgra E. Głowackiego w Głuszycy i mgra K. Dziedzica w Świerkach, za co składam im serdeczne podziękowanie. Poza pracami terenowymi zostały przeprowadzone badania che-

miczne i petrograficzne. Wyniki badań petrograficznych ze Świerków przedstawia w osobnych pracach H. Dziedzicowa (1956, 1958). Słowa podziękowania należą się również mgrowi H. P e n d i a s o w i za wykonanie analiz chemicznych melafirów i tufów porfirowych.

W czasie wykonywania tych badań współpracowano również ściśle z mgr inż. M. N o ż a n k ą i mgrem K. D z i e d z i c e m, którzy zajmowali się pokrewnymi zagadnieniami. Wyniki ich badań zostały opublikowane osobno w niniejszym tomie Rocznika Pol. Tow. Geol.

Pominięty został natomiast zupełnie aspekt praktycznego wykorzystania znajdujących się na badanym terenie bardzo poważnych złóż kamienia drogowego. Zagadnienie to stanowi osobny problem i omówione zostało na innym miejscu (S. K o z ł o w s k i 1958).

Dla łatwiejszego porównania obszarów objętych badaniami z istniejącym piśmiennictwem załączono na końcu słownik nazw polsko-niemieckich.

SZKIC ROZWOJU NIECKI ŚRÓDSUDECKIEJ

W czasie górnego karbonu i permu na obszarze niecki śródsudeckiej a częściowo i na jej obramowaniu przejawiała się silna działalność wulkaniczna. Postorogeniczny wulkanizm permski zlokalizowany był w nieckach i rowach przedgórskich łańcuchów warycyjskich. Na Dolnym Śląsku najsilniejsza działalność wulkaniczna miała miejsce w niecce śródsudeckiej i północnosudeckiej.

Pierwsze założenia niecki zaznaczają się od chwili regresji morza dewońskiego. Na przełomie dewonu i karbonu morze to ustępuje w związku z tektonicznymi ruchami fazy bretońskiej. Rozpoczyna się następnie sedymentacja lądowa w obrębie zarysowującego się już zapadliska śródgórskiego. Sedymentacja ta rozwija się w obrębie górskich masywów, jakimi były Góry Kaczawskie, Masyw Czeski i blok Sowich Gór. Utworzenie się niecki śródsudeckiej nastąpiło „w miejscu poprzecznego obniżenia zgradowanych łańcuchów kaledońskich” (H. T e i s s e y r e 1948).

Od chwili rozpoczęcia się sedymentacji kulmu obserwujemy na tym obszarze konsekwentną formę obniżającej się stopniowo niecki. Ciągły profil stratygraficzny występuje aż do pstrego piaskowca, a następny cykl kredowy wykazuje dalsze obniżanie się środkowej części niecki. W najbardziej interesującym nas okresie późnopaleozoicznym rozwój niecki odbywał się dzięki stałemu obniżaniu basenu recepcyjnego i podnoszeniu się jego obramowania. Stosunki sedymentacyjne zakłócały co pewien czas silniejszymi paroksyzmami orogenezy warycyjskiej powodującymi przerwy i niezgodności w monotonnej sedymentacji karbonu, a potem permu. Wpływ orogenezy warycyjskiej był tak znaczny, że doprowadził do sfałdowania części brzeżnych, a nawet nasunięć starszych kier na utwory niecki.

Sedymentacja kulmu, jak wynika z wykonanych ostatnio prac, ma charakter synorogeniczny z fazą bretońską. Szczegółowe opracowanie profilu osadów dolnego karbonu w NW części niecki wykazało, że ruchy górotwórcze trwały w czasie całego okresu sedymentacji dolnokarbońskiej (S t. R a d w a ń s k i 1954). Nie stanowią więc one dostatecz-

nego kryterium dla wydzielenia poszczególnych faz, tak jak to pierwotnie próbowano wykazać (St. Radwański 1952).

Sedymentacja kulmu rozpoczęła się na południowym brzegu Gór Kaczawskich. Następnie w okresie karbonu i permu oś niecki przesuwała się ku S. Początki rozwoju basenu kulmowego w NW części niecki związane były z fleksurowym załamaniem na granicy Gór Kaczawskich. Granica ta miała według starszych autorów charakter tektoniczny. Przebiegała jako tzw. uskók domanowski. Pomimo jednak żył porfiru i porfiryty występujących wzdłuż tej granicy najstarsze ogniwa kulmu spoczywają sedymentacyjnie w formie brekcji na morfologicznym brzegu Gór Kaczawskich (St. Radwański 1954).

Przejawami ruchów dna basenu są stwierdzone cykle sedymentacyjne jak również niezgodność kątowna pomiędzy zlepieńcem szarogłazowym a zlepieńcem z Pustelnika. O intensywności tych ruchów i wywołanych nimi różnic poziomów świadczy powstanie zlepieńców o dużej miąższości. Wydzielony np. przez H. Teisseyre'a (1952 b) kulm niższy z Księżna i Chwaliszowa składa się wyłącznie ze zlepieńców źle sortowanych osiągających miąższość około 3000 m.

W utworach kulmu północnej części niecki śródsudeckiej znane są liczne występowania porfirów i porfirytów. Wiążą się one z późniejszą tektoniką kulmu wywołującą poważne deformacje osadów karbońskich. Wiek porfirów jest trudny do określenia. Zalicza się je do okresu od namuru po środkowy czerwony spągowiec. Największy masyw Trójgarbu tworzy iniekcję w formie pnia o owalnym zarysie. Od głównego pnia odchodzą liczne dajki i sille zarysowane najliczniej w kierunku szczytu Jagodnik. Porfir Trójgarbu jest skałą felzytową, afaniczną, barwy różowej lub żółtej, wybitnie kwaśną, posiadającą około 75% SiO_2 (H. Teisseyre 1952 b). Porfir ten związany jest z południkową strefą siodłową¹ (I. Zimmernann, 1922) dzielącą basen kulmowy na nieckę Sędziszawia i Lubomina.

Z granitem Karkonoszów związane są żyły porfirowe przecinające osłonę i kulm w okolicy Kowar (W. E. Petrascheck 1938). W zlepieńcu z Krąglaka występuje również żyła ciemnoszarego kersantytu o długości 75 m i szerokości 5 m (l.c.) Dalsze intruzje porfiru i porfiryty znajdują się w rejonie Sadów Górnych wzdłuż granicy z Górami Kaczawskimi. Tworzą one wąskie soczewki wyciągnięte w kierunku W-E. Wiek ich określa St. Radwański (1952) jako równoczesny z fałdowaniem ramowym środkowosudeckim.

Duży masyw porfiryty w formie potężnego pnia znajduje się w zachodniej części niecki na NW od Lubawki w miejscowości Stara Białka, (G. Berg 1913).

Z powyższego przeglądu wynika, że wszystkie omówione skały magmowe są wieku pokulmowego, a częściowo może nawet permskiego, jak to przyjmuje H. Teisseyre (1952 b) dla Trójgarbu. Istnieją jednak dowody na przejawy wulkanizmu wcześniejszego, o czym świadczą otoczaki porfirowe w kulmie z Ptasiej Góry i koło Wałbrzycha (W. E. Petrascheck 1938). Otoczaki tych porfirów odpowiadałyby wiekowo najstarszym przejawom wulkanizmu porfirowego w rejonie krakowskim.

¹ antyklina Jabłowa

W Zalasie zostały stwierdzone brekcje pochodzące z ekstruzji porfirowych znajdujące się w górnej części utworów kulmowych (St. Czarniecki 1956).

Okres kulmowy zamyka silna faza sudecka fałdująca utwory dolnokarbońskie. W północnej części niecki zaznaczył się nacisk idący od N, który równocześnie spowodował powstanie systemu równoleżnikowych fałdów (J. Oberc 1953, 1957).

Na skutek dźwigniania się obszaru niecki nastąpiła regresja morza kulmowego, a następnie erozja sfałdowanych utworów dolnokarbońskich. Do najważniejszych przejawów tej fazy należy zaliczyć stwierdzone nasunięcie Strumyka (H. Teisseyre 1952 a). W Górach Bardzkich faza sudecka zaznaczyła się również sfałdowaniem kulmu przebudowanego następnie w fazie asturyjskiej (J. Oberc 1957).

Na sfałdowanym kulmie leżą niezgodnie warstwy wałbrzyskie. Wychodnie warstw wałbrzyskich tworzą wąski pas wzdłuż północnego i północno-wschodniego brzegu Zagłębia Wałbrzyskiego oraz otaczają porfir Chelmea od strony niecki sobięcińskiej. Rozwinięte są najsilniej na N od Wałbrzycha, gdzie osiągają miąższość około 230 m. (Z. Suchodolski 1951).

Na fazie sudeckiej kończy się fałdowa tektonika paleozoiku sudeckiego. Późniejsze fazy waryscyjskie zaznaczyły się w formie niezgodności kątowych, intruzji skał magmowych, a wyjątkowo tylko w postaci fałdowań jak np. w Górach Bardzkich. Z tektoniką typu saksońskiego związane są erupcje porfirów i melafirów, które pokryły olbrzymi obszar od Kłodzka po Kamienną Górę.

Na warstwach wałbrzyskich leżą niezgodnie warstwy z Białego Kamienia. Dyskordancja ta nie podkreślana przez wszystkich autorów szeroko omówiona została przez G. Berga (1926). Przyjmuje on, że jest ona nawet większa aniżeli znana niezgodność między kulmem a warstwami wałbrzyskimi. W północno-wschodniej części niecki na odcinku Żacleń — Jabłów warstwy z Białego Kamienia leżą przekraczając wprost na kulmie. Dyskordancja połączona ze skokiem florystycznym odpowiada pod względem wieku fazie Gór Kruszcowych. Faza ta wywołała duże zaburzenia w sedymentacji najmłodszych warstw wałbrzyskich, co umożliwiło postawienie dokładnej granicy w stosunku do spokojniej wykształconych warstw z Białego Kamienia.

Na warstwach z Białego Kamienia leżą zgodnie warstwy zaclerskie (stropowe). Reprezentują one okres spokojniejszej sedymentacji w Zagłębiu Wałbrzyskim.

Niespokojna sedymentacja i gruboziarnistość skał partii stropowej wiąże się z dużą luką stratygraficzną obejmującą westfal C i D. Na granicy westfalu i stefanu zaznaczyła się ożywiona działalność tektoniczno-magmowa odpowiadająca fazie asturyjskiej. W okresie tym z jednej strony nastąpiła intruzja granitu Karkonoszy; a z drugiej nasunięcie bloku Gór Sowich. Z intruzją granitu Karkonoszy wiążą się żyły porfirów i lamprofirów we wschodniej części niecki. Wiek tych intruzji jest datowany przez ich otoczaki znajdujące się już w wyższych ogniwach karbonu. Nasunięcie bloku Gór Sowich na Zagłębie Wałbrzyskie spowodowało zaburzenia karbonu wzdłuż kontaktu tych jednostek. Nacierający masyw Gór Sowich spiętrzył, a nawet przechylił wstecznie warstwy wałbrzyskie

i białokamięskie. Na granicy z gnejsami sowiogórskimi powstał uskoku tzw. krawędziowy. Wzdłuż uskoku utworzyła się, potwierdzona wielokrotnie podziemnymi robotami, brekcja tektoniczna. We wschodniej części niecki stwierdzono powstanie w tym czasie synkliny Nowej Rudy i przebudowanie fałdowań sudeckich w Górach Bardzkich (J. O b e r c 1957).

W tym samym czasie nastąpiła również intruzja granodiorytu kłodzkiego oraz sjenitów i granitu strzelińskiego. W niecce śródsudeckiej nastąpiło ożywienie działalności wulkanicznej. Wulkanizm ten jest już dokładnie datowany. W rejonie Żacleru nastąpiły wylewy porfirów i melafirów. W Zagłębiu Wałbrzyskim karbon został poprzebijany licznymi żyłami porfirowymi. Szczególnie obficie zostały nastrzyknięte stromo stojące warstwy wzdłuż brzegu Gór Sowich. Utworzyły się długie, wąskie zgodne żyły na granicy warstw wałbrzyskich i białokamięskich, ciągnące się na przestrzeni wielu kilometrów.

Utwory porfirowe mają charakter bądź dajek tnących pochylone warstwy karbonu, bądź silli wykorzystujących najczęściej najniższe strefy, tj. pokłady węglowe. Porfiry intrudujące w węgiel wywołały odgazowanie go oraz powstanie niewielkich stref antracytu (R. K r a j e w s k i 1952, Z. S u c h o d o l s k i 1952).

Warstwy stefiańskie występują w południowej części niecki sobięcińskiej.

Utwory stefiańskie zamykają profil karbonu. Wskutek niewielkiego stosunkowo rozprzestrzenienia tych warstw czerwony spągowiec na znacznych przestrzeniach spoczywa wprost na warstwach żaclerskich. Łukę stratygraficzną podkreśla na tym obszarze niezgodność kąтова oraz obecność porfirów w okolicy Starego Lesinca. Porfir leży zgodnie na karbonie zapadającym pod kątem $45 - 50^\circ$, a przykryty jest czerwonym spągowcem nachylonym pod kątem $30 - 35^\circ$. Porfiry te przyjmuje się za ekstruzję powierzchniową przedpermską, gdyż dostarczyły już otoczków do sedymentów czerwonego spągowca. Również wykształcenie ciosu w tych porfirach wskazuje na wylew powierzchniowy.

Utwory permskie wykształcone zostały w niecce śródsudeckiej w formie potężnego terrygenicznego kompleksu czerwonego spągowca oraz cechsztynu reprezentowanego przez wapnisto-dolomityczne arkozy zawierające w górnej części kaolin. Najpotężniej rozwinęły się ogniwa dolnego i środkowego czerwonego spągowca, szczególnie we wschodniej części, gdzie spoczywają przekraczająco na utworach karbońskich i metamorfikum kłodzkim.

Dolny czerwony spągowiec na podstawie prac W. E. P e t r a s c h c k a (1939) składa się licząc od dołu z następujących ogniwi:

1. zlepieniec podstawowy,
2. czerwony piaskowiec i łupki ilaste,
3. strefa dolnych łupków antrakozjowych,
4. górny zlepieniec,
5. strefa górnych łupków antrakozjowych i wapieni,
6. piaskowiec budowlany (ku górze łupki ilaste).

W utworach tych zaznaczają się trzy cykle sedymentacyjne, które charakteryzuje występowanie grubszego materiału zlepienia podstawowego i górnego oraz piaskowca budowlanego. Cykle te przedzielone są poziomami łupkowymi. W tym czasie utworzyły się strefy łupków an-

trakożjowych zawierające łuski ryb, gałęzie z rodzaju *Walchia*, cienkie pokłady węgla, wapienie, piaskowce kaolinowe oraz ubogie rudy miedzi. Łupki rozwinęły się przede wszystkim w dwu nieckach: Nowa Ruda — Radków i Unisław — Okrzeszyn. Niecki rozdzielone są w okolicy Głuszycy wybitnym przewężeniem utworów czerwonego spągowca, tzw. wypiętrzeniem Grzmiącej. Przewężenie związane jest z utworzeniem się tu stożka grubszego materiału na brzegu wysuniętego klina Gór Sovich. Na podstawie szczegółowych badań sedimentologicznych wykazał W. E. Petrascheck (1936) pochodzenie materiału tworzącego osady czerwonego spągowca. Materiał znoszony był z całego obrzeżenia niecki i składany w formie stożków napływowych. Stożki występują typowo zwłaszcza na wschodnim brzegu Karkonoszy. Na podstawie szczegółowej analizy petrograficznej składu zlepieńców i pomiaru kierunków warstwowania krzyżowego wykazano transport: z Karkonoszy, otoczenia Świebodzie i Wałbrzycha, z Gór Bardzkich, Śnieżnika oraz z otoczenia Dusznik i Kudowy.

Ponad dolnym czerwonym spągowcem znajduje się piętro eruptywne wydzielone jako dolna część środkowego czerwonego spągowca. Piętro eruptywne jest tylko częściowo dostępne dla badań terenowych, gdyż wyższe jego ogniwa znajdują się przeważnie już po stronie CSR (G. Berg 1907).

Piętro eruptywne dzieli W. Petrascheck (1934) na część dolną i górną:

- a) dolne piętro eruptywne: pokrywa melafirowa,
„ porfirowa;
- b) górne piętro eruptywne:
 1. czerwone arkozy i piaskowce płytkowe, częściowo tufitowe i czerwono-brunatne łupki ilaste,
 2. wapienie z Ruppertsdorf (wapienie z Brunowa),
 3. zlepienie porfirowe i gruboziarniste, częściowo tufitowe arkozy, szare łupki i piaskowce z Ölberg, częściowo brunatne łupki ilaste i pokrywy melafirowe,
 4. tufy porfirowe i tufity, pokrywa porfirowa Brunów — Ölberg.

Dolne piętro eruptywne będące zasadniczym przedmiotem wykonanych obecnie badań zostało szczegółowo opisane przez G. Berga (1938). Nastęstwo poszczególnych poziomów eruptywnych przedstawia się według tego autora następująco:

1. melafir,
2. tuf melafirowy,
3. tuf felzytowego porfiru ortoklazowego,
4. felzytowy porfir ortoklazowy,
5. tuf porfirowy po części pizolityczny,
6. zbitý porfir kwarcowy,
7. porowaty porfir kwarcowy.

Pomiędzy środkowym a górnym czerwonym spągowcem występuje niezgodność kątowna odpowiadająca wiekowi fazie saalskiej.

Górny czerwony spągowiec rozpoczyna się osadami zlepieńca znanego u nas w rejonie Radkowa i Chełmska Śląskiego. Ponad nimi wydzielono

kompleks dolomitowo-wapienny odpowiadający kontynentalnym osadom cechsztynu. Cechsztyń przykryty jest jeszcze serią różowych piasków i białych kaolinowych piaskowców pstrygo piaskowca. Na pstryim piaskowcu kończy się sedymentacja w niecce śródsudeckiej. Po długim okresie denudacji lądowej wkroczyło ponownie morze kredowe. Osadziła się w nim potężna seria głównie piaskowca od dolnego cenomanu aż po górny turon (S t. R a d w a ń s k i 1955). Utwory kredowe wypełniające środek niecki śródsudeckiej podkreślają asymetryczną budowę tego starego konsekwentnego zapadliska.

Przedstawiony powyżej historyczny rozwój niecki śródsudeckiej oparty jest wyłącznie na literaturze dotyczącej tego terenu. W rozdziale tym jak i w dalszej części pracy zastosowano podział czerwonego spągowca na trzy części, jakkolwiek w nowszych pracach wprowadzany jest podział na dwie części (dolny i górny). Zasadniczym celem było przedstawienie działalności wulkanicznej na tle stosunków sedymentacji i tektoniki niecki śródsudeckiej.

Poniżej omówione zostaną szczegółowe badania nad dolną częścią piętra erupcyjnego leżącego wprost na piaskowcu budowlanym. Profil piętra erupcyjnego w rejonie Głuszycy i Świerków nie obejmuje jednak najwyższej jego części znajdującej się po stronie ČSR.

ERUPTYWY OKOLIC GŁUSZYCY

Rozwój wulkanizmu w okolicach Głuszycy

Badany obszar stanowi wschodnie zakończenie wielkiego wylewu melafiru Rybnicy, należącego do łańcucha Gór Suchych. Znajduje się on na granicy dwu arkuszy 1 : 25 000 Mieroszów i Sierpnica. Dokładniejsze jego granice wyznaczają południki przechodzące przez górę Jeleniec (902 m n.p.m.) oraz przez środek miejscowości Głuszycy. Granicę południową stanowi polityczna granica państwa, a północną piaskowiec budowlany stanowiący spąg piętra erupcyjnego (tabl. I.).

Omawiany obszar wzbudza specjalne zainteresowanie ze względu na skomplikowaną przeszłość wulkaniczną położoną w najbliższym sąsiedztwie brzegu niecki śródsudeckiej. Jest to jedyne miejsce, w którym typowe ekstruzje graniczą z silnie rozwiniętym wulkanizmem Gór Czarnych w rejonie Grzmiącej, Jedliny-Zdroju i Kamieńska. Zagadnienie wzajemnego stosunku obu tych wulkanizmów stanowi osobny problem, marginesowo tylko tu poruszony.

Rejon Głuszycy został skartowany w skali 1 : 10 000. Przedstawiona mapa (tabl. II.) wskazuje poważne różnice w stosunku do zdjęcia niemieckiego 1 : 25 000 (E. D a t h e 1904). Analizując stare mapy 1 : 25 000 Dolnego Śląska, należy stwierdzić, że były one wykonywane niezwykle sumiennie z wykorzystaniem wszelkich materiałów pochodzących np. z robót kanalizacyjnych, leśnych itp. Dzięki temu mapy te zawierają szereg danych dziś zupełnie niewidocznych na powierzchni pokrytej często grubą warstwą aluwii. Z drugiej strony jednak rozporządzając dużą ilością materiałów wyznaczano granice intersekcyjnie, interpolując często bardzo odległe punkty. Ten styl pracy umożliwia wprawdzie zestawienie przez je-

dnego człowieka w krótkim czasie kilku arkuszy, stanowi jednak poważne niebezpieczeństwo uogólniania faktów. Szczególnie w tak zmiennym i kapryśnym terenie, jaki stanowią eruptywy. Najlepszym wyrazem zarejestrowanych różnic jest odmienna koncepcja budowy obszaru, zwłaszcza między Łomnicą a Głuszycą.

Wykonane zdjęcie oparte jest przede wszystkim na licznych robotach poszukiwawczych (187 szybików i rowów oraz 7 otworów). Duża koncentracja robót na stosunkowo niewielkim obszarze umożliwiła szczegółowe prześledzenie rozprzestrzenienia się wydzielonych poziomów. Opracowanie wschodniej części omawianego obszaru zostało wykonane z dokładnością odpowiadającą wymogom górniczej eksploatacji. W stosunku do starego zdjęcia 1 : 25 000 stanowi to poważny krok naprzód w ogólnej metodzie szczegółowych zdjęć przemysłowych. Wydaje się, że do sporządzenia tego rodzaju map najwygodniejsza jest skala 1 : 10 000, a w niektórych wypadkach nawet 1 : 5000.

Początkowe badania w rejonie Głuszycy ograniczały się tylko do najbliższego otoczenia kamieniołomu nr 1. Następnie ze względu na trudności w interpretowaniu stwierdzonych faktów zostały rozszerzone aż po masyw rybnickiego melafiru. Obszar położony na zachód od Łomnicy został przeszurfowany już tylko w najważniejszych punktach. Wskutek tego nie rozwiązano ostatecznie szeregu istniejących wątpliwości. Ze względu jednak na konieczność traktowania całego rejonu jako pewnej całości zestawiono wyniki zdjęć na jednej mapie 1 : 10 000 (tabl. II).

Na podstawie posiadanych obecnie materiałów można pokusić się o przedstawienie historii rozwoju wulkanizmu na tym obszarze. Rozwój wulkanizmu w rejonie Głuszycy przedstawiono w kolejności stratygraficznej ze względu na ścisły związek powierzchniowych erupcji z sedymentacją tego terenu. Na podstawie przeprowadzonych badań wydzielono następujące poziomy, licząc od dołu:

1. górna część piaskowca budowlanego,
2. melafir Łomnicy i Rybnicy,
3. łupki I,
4. zbity porfir skaleniowo-kwarcowy,
5. łupki II,
6. tuf melafirowy,
7. melafir Głuszycy,
8. łupki III,
9. tufy porfirowe,
10. porowaty porfir kwarcowy.

Profil ten omówiony szczegółowo poniżej różni się zasadniczo od schematów starszych autorów przedstawionych powyżej. Na zdjęciu 1 : 25 000 (E. D a t h e 1904) połączono np. razem melafir Łomnicy i Głuszycy, nie wydzielając natomiast ciągłego poziomu łupków I, II i III. Jedynie na arkuszu Mieroszów były fragmentarycznie zaznaczone łupki I i II. Wydzielone poprzednio tufy melafirowe okazały się w obrębie czynnego kamieniołomu w Głuszycy typowym osadem czerwonego spągowca (łupki II). Stwierdzone różnice w budowie tego rejonu odnoszą się również do rejonu Świerków oraz w dużej mierze do dalej na W położonych eruptywów okolic Unisławia Śl., Starego Lesińca i Grzęd.

1. Piaskowiec budowlany

Zasadniczy spąg piętra eruptywnego stanowi gruby kompleks piaszczysto-ilasty tzw. piaskowca budowlanego. Nazwa tego kompleksu związana jest z szeroko rozwiniętą eksploatacją powszechnie występujących tu zwiezłych czerwono-ceglastych piaskowców. Górna część tego poziomu wykształcona jest w postaci miękkich, ceglastych ilów i łupków ilastych i wkładkami cienko ławicowych piaskowców ilastych. Kompleks ilasty osiąga poważną miąższość kilkudziesięciu metrów, jak to zostało stwierdzone np. w przekopanym profilu na E od zabudowań w Głuszycy.

Łupki te podścielające z zasady eruptywy stanowią zakończenie cyklu sedymentacyjnego, który zarysował się wyraźnie w czasie piaskowca budowlanego. Zupełnie analogiczne łupki występują następnie pomiędzy eruptywami podkreślając ciągłość sedymentacji lokalnie tylko zaburzonej erupcjami. Podobne wykształcenie łupków ilastych przed- i poeruptywnych utrudnia w znacznym stopniu wydzielenie ich na mapie. Wspomniane np. łupki I, II i III w Głuszycy wydzielono jedynie na podstawie ich stosunku do eruptywów. Piaskowiec budowlany zapada na SW pod kątem 20—30°.

2. Melafir Łomnicy i Rybnicy

Piętro eruptywne środkowego czerwonego spągowca rozpoczyna wylew melafiru tworzącego w rejonie Rybnicy największy zwarty kompleks w niecce śródsudeckiej. Znajduje się tu ciąg wzgórz; Bukowiec 900 m npm, Turzyna 896 m npm. i Jeleniec 902 m npm. opadających stromą zerwą ku wsi Rybnica. Melafir jest bardzo ciemny, drobnoziarnisty, mało zwietrzały, stanowiący odmienny typ skały, dający się już makroskopowo odróżnić od melafirów z Głuszycy i Świerków.

Petrograficznie zbudowany jest z tła skalnego składającego się z drobnych listewek skaleni silnie się zazębiających. Liczne pirokseny są częściowo przeobrażone w chloryt. Charakterystyczne są rzadkie ziarna magnetytu i licznie występująca wtórnie krzemionka (E. Głowacki 1955).

Melafir ten eksploatowany obecnie w kamieniołomie w Rybnicy stanowi najpoważniejszy obiekt do rozwinięcia tu masowej eksploatacji kruszywa drogowego (S. Kozłowski 1955 b, 1958).

Wiekowym odpowiednikiem tego wylewu jest melafir z centrum wsi Łomnicy. Odpowiada on melafirrom Rybnicy zarówno swoją budową petrograficzną, położeniem, jak i składem chemicznym. Wspólną cechą tych melafirów jest to, że leżą wprost na łupkach piaskowca budowlanego, a oddzielone są serią osadową od nadległych porfirów i melafirów. Chemicznie wykazują one duże pokrewieństwo. Analizowane były dwie próby pobrane z kamieniołomu w Łomnicy i Rybnicy, analizy 9 i 10, (tabela I).

Dalsze pokrewieństwo chemiczne znajdujemy w porównaniu z analizami z okolic Grzęd i Starego Lesińca nr 7 i 8 (tabela I) oraz z tzw. Grzędy w Łomnicy nr 11. Wskazuje to na przynależność tych melafirów do jednoczesnego aktu wulkanicznego.

Najlepsze odsłonięcia melafiru w Łomnicy znajduje się w dwu ma-

Tabela 1
 Analizy chemiczne melafirów z obszaru krakowskiego i z Dolnego Śląska
 Chemical analyses of the melaphyres from Cracow region and from Lower Silesia

Nr analizy Number of analysis	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
SiO ₂	52,67	52,00	57,86	51,98	51,72	51,60	58,04	49,53	55,54	56,97	56,82	57,40	59,66	57,74
TiO ₂	2,58	2,01	1,58	1,38	1,20	1,53	0,72	śląd	śląd	1,15	1,15	1,07	1,08	1,16
Al ₂ O ₃	13,66	14,08	13,08	15,98	14,79	13,76	15,31	18,82	17,80	14,62	12,55	16,03	15,45	14,96
Fe ₂ O ₃	7,33	8,40	6,76	9,17	9,42	9,33	3,62	6,75	5,20	3,18	11,83	3,80	2,99	4,61
FeO	1,44	1,09	0,93	1,49	1,17	1,32	5,16	4,04	3,07	4,81	0,56	4,81	2,61	3,34
MnO	0,78	0,72	0,41	0,44	0,29	0,27	śląd	śląd	śląd	0,02	—	—	—	—
MgO	4,01	3,91	3,41	3,81	4,79	4,91	1,90	2,67	2,59	2,46	1,93	1,92	1,64	2,80
CaO	7,94	9,61	1,24	6,66	7,05	7,48	4,14	6,84	5,69	6,24	4,35	4,28	4,29	4,59
Na ₂ O	3,79	3,83	2,63	3,47	3,70	3,64	3,61	4,17	4,22	4,45	3,94	3,81	4,14	3,67
K ₂ O	2,51	2,58	8,93	2,11	2,41	2,56	2,95	2,52	2,90	3,26	3,03	2,89	3,37	3,10
P ₂ O ₅	0,52	0,49	0,38	0,59	0,50	0,62	0,56	0,86	0,52	0,54	0,49	0,51	0,60	0,53
SO ₃	—	—	—	—	—	—	0,22	0,44	0,64	—	—	—	—	—
F ₂	0,17	0,18	0,05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H ₂ O ⁺	1,51	0,42	2,02	1,82	1,41	1,60	4,09	2,84	—	0,98	2,53	2,27	2,37	2,32
H ₂ O ⁻	1,07	0,91	1,09	1,42	1,45	1,45	—	—	1,75	1,12	0,95	0,91	0,42	0,62
CO ₂	—	—	—	—	—	—	—	0,32	—	—	0,72	—	1,07	0,32
Suma c.wł.	99,98 2,75	100,23	100,37	100,32	99,90	100,07	100,32	99,80	99,92	99,80	100,85	99,70	99,69	99,76
							2,683			2,787	2,715	2,7315	2,690	2,750

Nr analizy	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
SiO ₂	43,54	56,89	56,76	53,01	55,34	54,04	53,75	56,84	57,04	54,48	59,24	56,96	54,64	55,18	51,72
TiO ₂	1,69	1,12	1,06	1,48	1,55	1,51	1,78	1,71	1,51	1,25	0,94	1,07	0,88	0,87	1,00
Al ₂ O ₃	13,90	14,48	15,36	15,01	14,76	15,04	14,53	14,95	13,31	13,69	15,08	15,12	15,55	15,39	16,29
Fe ₂ O ₃	2,50	4,41	4,66	7,42	8,83	7,79	7,95	7,68	8,05	6,40	5,70	4,30	2,99	5,01	4,88
FeO	6,22	4,32	4,50	0,92	0,41	1,53	0,79	0,63	1,10	0,87	0,43	5,00	5,78	4,58	3,94
MnO	—	0,03	0,09	0,06	0,04	ślądy	ślądy	0,06	ślądy	0,10	—	—	—	0,06	0,06
MgO	7,61	2,82	2,87	3,55	2,49	3,94	2,84	2,26	3,02	3,22	3,07	2,45	4,44	4,06	2,50
CaO	8,23	6,52	6,49	4,68	5,53	4,08	6,11	6,02	4,25	6,70	3,65	6,95	8,42	8,05	10,06
Na ₂ O	2,40	3,38	3,53	3,77	3,60	3,74	3,84	3,65	3,39	4,05	4,01	3,50	3,09	3,10	3,33
K ₂ O	1,99	2,45	2,41	4,01	3,48	2,88	3,31	2,68	3,09	3,60	2,07	2,43	1,69	1,78	1,08
P ₂ O ₅	0,22	0,53	0,56	0,47	0,53	0,59	0,49	0,58	0,51	0,48	0,48	0,46	0,42	0,25	0,47
SO ₃	0,54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F ₂	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H ₂ O ⁺	—	0,87	0,61	2,15	0,83	2,48	1,41	0,99	2,03	0,92	2,58	0,37	1,23	1,02	1,00
H ₂ O ⁻	5,06	1,86	1,58	0,72	0,37	1,07	0,73	0,25	0,71	0,29	0,88	1,10	1,17	1,43	1,03
CO ₂	6,43	0,25	ślądy	3,37	3,12	1,69	3,38	2,51	2,16	4,71	1,86	śląd	ślądy	0,13	2,27
Suma	100,33	99,93	100,48	100,62	100,88	100,38	100,91	100,81	100,17	100,76	99,99	99,71	100,30	100,91	99,63

Objaśnienie tabeli I
Explanation of table I

1. Alwernia; anal. Z. Rozen 1909
2. Regulice (skała świeża — unaltered rock); anal. Z. Rozen 1909
3. Poreba (skała zwietrzała — weathered rock); anal. Z. Rozen 1909
4. Rudno 411; anal. Z. Michałek, W. Żabiński 1956
5. Rudno 377, anal. Z. Michałek, W. Żabiński 1956
6. Rudno 335, anal. Z. Michałek, W. Żabiński 1956
7. Grzędy, anal. dr Eyme (fide G. Berg 1926)
8. Stary Lesiniec, anal. dr Böhm (fide E. Dathe u. G. Berg, 1926)
9. Rybnica, dr Böhm (fide E. Dathe, E. Zimmermann u. G. Berg, 1910)
10. Łomnica, kamieniołom nr 3 — Łomnica, quarry nr 3; anal. H. Pendias
11. Głuszycza — „Grzęda”; anal. H. Pendias
12. Głuszycza Wyróbisko „Żap”, kamieniołom nr 1 — quarry nr 1; anal. H. Pendias
13. Głuszycza, Wyróbisko nr 3, kamieniołom nr 1, — quarry nr 1, anal. H. Pendias
14. Głuszycza, wiercenie 6, głęb. 63 m — bore-hole 6, depth 63 m
15. Kuźnice Świdnickie, anal. H. Hempe (fide E. Dathe u. G. Berg, 1926)
16. Świerki, stary kamieniołom — old quarry; anal. H. Pendias
17. Świerki, nowy kamieniołom poziom II — new quarry zone II; anal. H. Pendias
19. Świerki, wiercenie nr 1 głęb. 12 m — bore-hole nr 1 depth 12 m; anal. H. Pendias
19. Świerki, wiercenie nr 1 głęb. 12 m — bore-hole nr 1 depth 12 m; anal. H. Pendias
20. Świerki, wiercenie nr 1 głęb. 34 m — bore-hole nr 1 depth 34 m; anal. H. Pendias
21. Świerki, wiercenie nr 1 głęb. 51 m — bore-hole nr 1 depth 51 m; anal. H. Pendias
22. Świerki, wiercenie nr 1 głęb. 89 m — bore-hole nr 1 depth 89 m; anal. H. Pendias
23. Świerki, wiercenie nr 2 głęb. 17 m — bore-hole nr 2 depth 17 m; anal. H. Pendias
24. Świerki, wiercenie nr 2 głęb. 79 m — bore-hole nr 2 depth 79 m; anal. H. Pendias
25. Krajanów 30/2, anal. H. Pendias
26. Dworki 28/5; anal. H. Pendias
27. Świerki 15/10; anal. H. Pendias
28. Krajanów 32/5; anal. H. Pendias
29. Dworki, anal. H. Pendias

- 1—6 Melafiry z obszaru krakowskiego
- 1—6 Melaphyres from the Cracow region
- 7—29 Melafiry z Dolnego Śląska
- 7—29 Melaphyres from Lower Silesia
- 9—11 Melafir z Łomnicy i Rybnicy — I cykl wulkaniczny
- 9—11 Melaphyre of Łomnica and Rybnica — I volcanic cycle
- 12—14 Melafir z Głuszycy — II cykl wulkaniczny
- 12—14 Melaphyre of Głuszycza — II volcanic cycle
- 16—25 Melafir ze Świerków — I cykl wulkaniczny
- 16—25 Melaphyre of Świerki — I volcanic cycle
- 26—29 Melafir z Dworek — II cykl wulkaniczny
- 26—29 Melaphyre of Dworki — II volcanic cycle

łych, nieczynnych kamieniołomach położonych w obrębie wsi, nr 2 i 3 (tabl. II). Dalsze odpowiedniki tego melafiru znajdujemy w Starym Lesińcu, Grzędach, Borównie, Świerkach, Dworkach, Krajanowie i Tłumaczowie.

Melafir Łomnicy tworzy wyciągnięty południkowo element przecięty potokiem Łomnica. Spoczywa on na łupkach piaskowca budowlanego. Kontakt spągowy odsłonięty jest dobrze w łomie nr 2 w dolnej części wsi.

Górna część łupków piaskowca budowlanego jest tu wyraźnie zmieniona termicznie i tektonicznie pod wpływem nacisku lawy. Zmienione łupki zawierają otoczaki silnie zwietrzałej, ciemnej skały magmowej pochodzącej prawdopodobnie z nieco wcześniejszego wylewu melafirowego. Analogiczne małe wkłady melafirowe poprzedzające zasadniczy wylew obserwujemy również w Świerkach oraz kilkakrotnie powtarzające się w rejonie Unisławia Śl. i Czarnego Boru.

Potężny nacisk wkraczającej lawy spiętrzył łupki przed swoim czołem, które zapadają stromo w omawianym profilu, 160 SW 55°. Bezpośrednio na łupkach spoczywa 20 cm warstwa szklistego melafiru spękanego bardzo wyraźnie prostopadle i równolegle do kontaktu. Ponad tą warstwą melafir jest ciemny, zbity, spękany w podobny sposób.

Poza zwartym kompleksem melafiru Łomnicy stwierdzono kilka drobnych stanowisk łączących się jednak genetycznie. Są to niewielkie wystąpienia melafiru na zboczu góry Ostoja opadającym ku Łomnicy. Poniżej granicy porfiru kwarcowego wśród łupków czerwonego spągowca odsłaniają się trzy skałki ciemnego melafiru. Robią one wrażenie, jakby należały do dalszego ciągu melafiru Łomnicy, leżącego tu głębiej wśród pokrywających je łupków. Erozyjnie zostały odsłonięte najwyżej leżące partie melafiru tworzące obecnie jedynie izolowane „wyspy”.

Wiekowy związek z melafirem Łomnicy wykazuje najpełniej melafir tzw. „Grzędy” omówionej szczegółowo w następnym rozdziale. Melafir ten jest również pokryty sedymentacyjnie przez łupki podścielające porfir kwarcowy. Jakkolwiek jest to forma żyłowa (dajka), to okres powstania jej należy odnieść do okresu erupcji melafiru Łomnicy.

3. Łupki I

Po pierwszej ekstruzji melafirowej nastąpiła normalna sedymentacja ilasta czerwonego spągowca, która przykryła pokrywę lawową. Łupki przykrywające melafir stwierdzono najdokładniej w pobliżu przełęczy oddzielającej Jeleniec od góry Gomólnik Mały.

Na fig. 1 został przedstawiony odsłonięty profil rowu e (tabl. II), w którym łupki b i c pokrywają sedymentacyjnie wyrównaną powierzchnię melafiru d zapadającą 15 E 36°. Łupki są ilaste, miękkie, drobnoziarniste, o barwie ciemnoceglastej. Miąższość ich w tym profilu wynosi około 12 m. Na łupkach spoczywa porfir a kwarcowy budujący całe wzgórze Gomólnik Mały. Potężna masa porfiru spowodowała stosunkowo silny metamorfizm kontaktowy objawiający się poza normalną brekcją wulkaniczną zmienieniem łupków na głębokość około 2 metrów. Łupki te są twarde, wyraźnie spieczone, o barwie jasnej lub bardzo ciemnej.

Opisane powyżej łupki prześledzono następnie w ciągłym profilu aż do wsi Ustronie, gdzie osiągają one znacznie poważniejszą miąższość dochodzącą do 150 m. Obserwując szczegółowo okrywą łupków na melafirze wylewu Rybnicy, stwierdzamy wkraczanie łupków w głąb samego

wylewu w formie nieregularnych, palczastych, często ślepo się kończących smug. Łupki wśród melafiru Rybnicy zostały stosunkowo bardzo szczegółowo przedstawione na mapie 1 : 25 000. Poważniejszym zmianom uległo zdjęcie na południowych stokach Jeleńca, gdzie łupki tworzą bardzo nieregularne wystąpienia widoczne wyraźnie na głównym grzbiecie spadającym ku wsi Łomnica. Stanowiska tych łupków są zagadkowe. Ze względu na brak znajomości charakteru samych kontaktów trudno jest sformułować pogląd na ich genezę. Są to prawdopodobnie częściowo porwaki, a częściowo fragmenty normalnej sedimentacji oddzielającej kolejno po sobie następujące dopływy lawy.

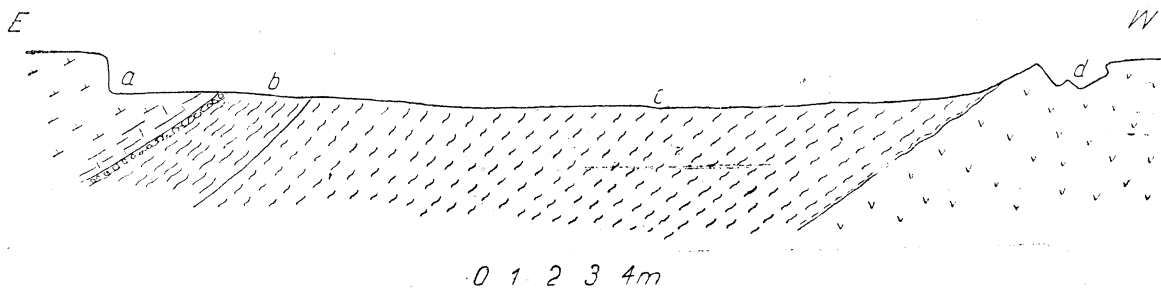


Fig. 1. Profil (e) międzyeruptywnej serii osadowej tzw. łupki I.
 a — zbitý porfir skaleniowo-kwarcowy;
 b — łupki ilaste zmienione kontaktowo, twarde, jasne lub bardzo ciemne. Na samym kontakcie cienka warstwa brekcji łupkowo-porfirowej;
 c — łupki ilaste, drobnoliściaste, miękkie o barwie ciemnoceglastej;
 d — melafir Rybnicy, zbitý, ciemnobrązowy

Fig. 1. Profile of shales I, a — compact quartz — feldspar porphyry; b — clayey shales displaying contact metamorphism. On the contact a thin layer of breccia composed of porphyry and shale fragments. The shales are hard, light or dark coloured; c — red, soft, clayey shales; d — compact, dark brown melaphyre of Rybnica.

W podobnym położeniu stwierdzono łupki leżące na melafirze ponad wsią Łomnicą w kierunku na szczyt Słodna. Łupki ograniczają tu wszędzie zasięg melafiru Łomnicy otulając go od południa. Zaznaczają się one w terenie w formie przegłębień morfologicznych, młak i licznych wycieków wodnych. Ze względu na niewielką ich miąższość i brak naturalnych odkrywek zostały one tylko częściowo zaznaczone na mapie 1 : 25 000, co nie pozwalało na wyciągnięcie ogólniejszych wniosków odnośnie do ich wartości stratygraficznej.

Stwierdzenie na południe od Łomnicy łupków pomiędzy melafirem a porfirem jak również pomiędzy dwoma melafirami upewniło ostatecznie o zupełnym odizolowaniu pierwszej erupcji melafirowej od nadległych magmowców. Niezupełnie natomiast zostało wyjaśnione położenie łupków na N od Łomnicy w obrębie występowania melafiru. Na NW od odsłaniającego się tu wyraźnie małego pnia porfiru kwarcowo-skalenio-owego stwierdzono łupki, które najprawdopodobniej wypełniają lokalne zagłębienie w melafirze i dzięki temu zachowały się przed działaniem erozji (fig. 2).

Melafiry otulone sedymentacyjnie przez łupki znajdujemy również między Łomnicą a Głuszycą. Na całym tym obszarze zarejestrowano je-

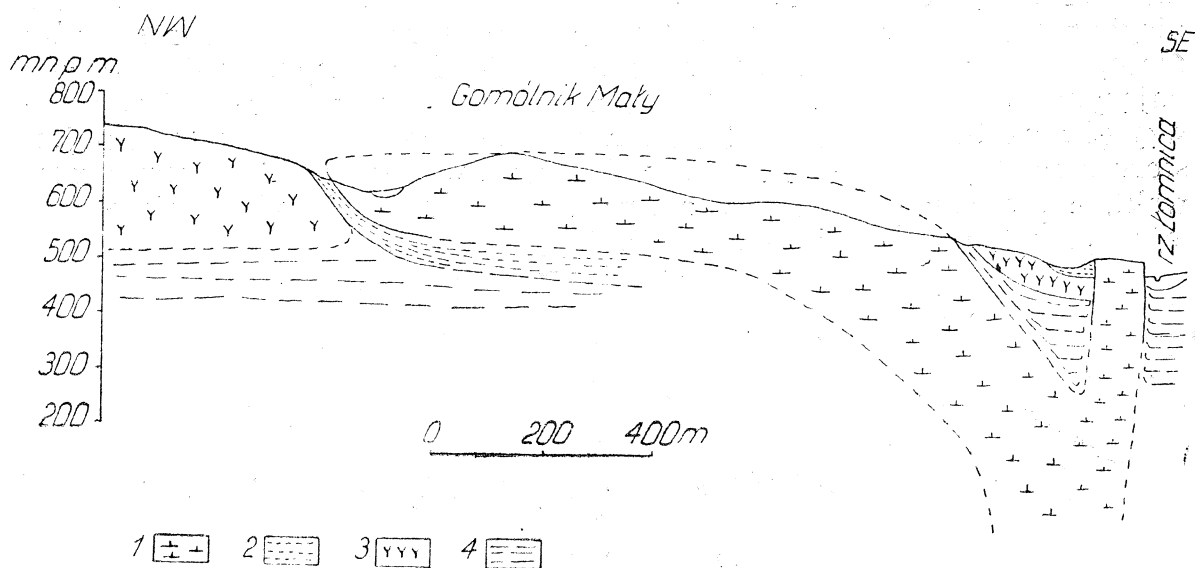


Fig. 2. Profil (A — B) w Głuszyca. 1 — zbity porfir skaleniowo-kwarcowy; 2 — łupki I; 3 — melafir Łomnicy i Rybnicy; 4 — piaskowiec budowlany

Fig. 2. Profile (A — B) at Głuszyca 1 — compact quartz — feldspar porphyry; 2 — shales I; 3 — melaphyre of Łomnica and Rybnica; 4 — Building Sandstone

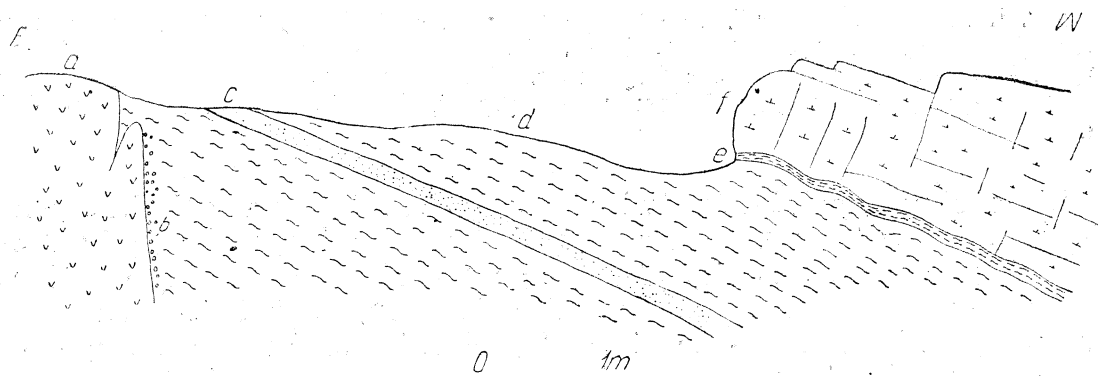


Fig. 3. Profil (c) strefy kontaktowej melafiru Grzędy, a — melafir intruzywny „Grzędy”; b — okruchy melafiru w łupkach ilastych, brudnoceglastych; c — ława łupku piaszczystego; d — łupek ilasty; e — ciemny łupek, zmieniony termicznie, drobno łupliwy, równoległe do kontaktu z porfirem, twardy, o miąższości 10 — 15 cm; f — porfir skaleniowo-kwarcowy; przy kontakcie wykazuje uwarstwienie równoległe z łupkami; } łupki I

Fig. 3. Profile (c) of the contact zone of the melaphyre of Grzęda. a — intrusive melaphyre of Grzęda; b — melaphyre fragments in clayey shales; c — sandy shale; d — clayey shale; e — hard dark shale, thermally altered, fractured parallelly to the contact with the porphyry, 10 — 15 cm thick; f — quartz — feldspar porphyry, near the contact layered parallelly to the stratification of shales

dynie odosobnione wyspy melafirowe wynurzające się spod pokrywy łupkowej. Rozważania te nie dotyczą najbardziej wschodniego odsłonięcia melafiru w czynnym kamieniołomie nr 1 w Głuszycy, a wiążącego się z subwulkanicznymi formami melafiru w Głuszycy.

Omawiane stanowiska melafirów na W od Grzędy zostały zasypane osadami czerwonego spagowca, a obecnie zostały częściowo odsłonięte przez erozję. Odmienną zupełnie formę stanowią skałki tzw. „Grzędy”, które, jak to zostanie niżej wykazane, posiadają cechy dużej dajki przecinającej pionowo piaskowiec budowlany. Ze względu jednak na stwierdzone pokrycie tej formy przez omawiane łupki pomelafirowe należy odnieść pod względem wieku tę żyłę do wulkanizmu melafiru Łomnicy. Na fig. 3 został przedstawiony zachodni kontakt melafiru dajki z łupkami. Pionowa prawie ściana melafiru *a* została zasypana osadem ilastych łupków brunatno-ceglastych zawierających ostrokrawędziste okruchy melafirowe *b*. Nieco dalej od kontaktu pojawia się ława łupku piaszczystego *c* rozdzielająca łupki *b* i *d*. Na łupkach spoczywa porfir kwarcowy *f*. W cienkiej (10 — 15 cm) strefie kontaktowej *e* łupek jest twardy, spieczony, drobno łupliwy w płaszczyznach równoległych do kontaktu. Wylew porfiru na miękkie jeszcze łupki spowodował niewielkie sfałdowanie ich. Znacznie silniej zaburzone łupki stwierdzono w odsłonięciu wschodniego kontaktu omawianej żyły melafirowej.

4. Zbity porfir skaleniowo-kwarcowy

Następnym aktem geologicznym, który rozegrał się na tym obszarze, była potężna erupcja zbitego porfiru kwarcowo-skaleniowego. Porfir ten pokrył duże przestrzenie w najbliższym sąsiedztwie Łomnicy. Wykształcony jest jako skała o drobnokrystalicznym cieście skalnym składającym się ze skaleni i kwarcu. Na tym tle znajdują się duże, widoczne doskonale makroskopowo prakryształy skaleni i kwarcu, od którego to porfir otrzymał nazwę: porfir kwarcowy z dużymi prakryształami (E. D a t h e 1904, 1910). Kwarce są obtopione, wykazują ślady korozji magnetycznej. Prakryształy skaleni są częściowo zwiędzłe. Przeważa wśród nich ortoklaz nad plagioklazem. Skład prakryształów przedstawia się następująco:

kwarciec 40%, ortoklaz 45%, plagioklaz 15%.

Tło skalne przyprószone jest tlenkami żelaza wywołującymi brunatne zabarwienie (E. G ł o w a c k i 1955).

Porfir ten stanowi bardzo charakterystyczną odmianę nie występującą nigdzie w tym rejonie. Różni się on zasadniczo od nadległych porowatych porfirów opisanych szczegółowiej poniżej.

Specjalne zainteresowanie budzi stosunek tego porfiru do melafirów. W tym jedynym miejscu w niecce śródsudeckiej wylew porfiru nastąpił pomiędzy dwoma wylewami melafiru rozdzielając je wyraźnie wiekowo.

Porfir skaleniowo-kwarcowy tworzy dwa zasadnicze kompleksy oraz znany jest z dwu mniejszych stanowisk. Największy jego maszyn buduje wzgórze Gomólnik Mały. W poprzednim rozdziale został opisany kontakt tego porfiru z łupkami leżącymi na melafirze Rybnicy na przełęczy pod szczytem Jeleniec. Stwierdziliśmy tu wylew powierzchniowy porfiru na

łupki otulające melafir. Podobne stosunki zostały stwierdzone pomiędzy Łomnicą a Głuszycą. Na fig. 3 został przedstawiony podobny profil, gdzie nacisk wylewającego się porfiru spowodował nawet zmięcie łupków. Mamy zatem do czynienia z formami wylewnymi porfiru na łupki I. Przeszurfowanie jednak wschodniego kontaktu pokrywy wzgórza Gomólnik Mały wykazało odmienne stosunki. Stwierdzono tu mianowicie, że na zapadającym ku wschodowi porfirze leżą przypieczone zmienione kontaktowo łupki, pochylone również na wschód (fig. 2). Dopiero na tych łupkach spoczywa wylew melafiru Łomnicy. Łupki zmienione na kontakcie z porfirem wykazują bardzo silne działanie temperatury. W spieczonych łupkach ponad porfirem znaleziono nawet drobne ślady okruszczenia (galena). Profil ten stwierdzono w lewym brzegu potoku Łomnicy na wysokości lustra wody.

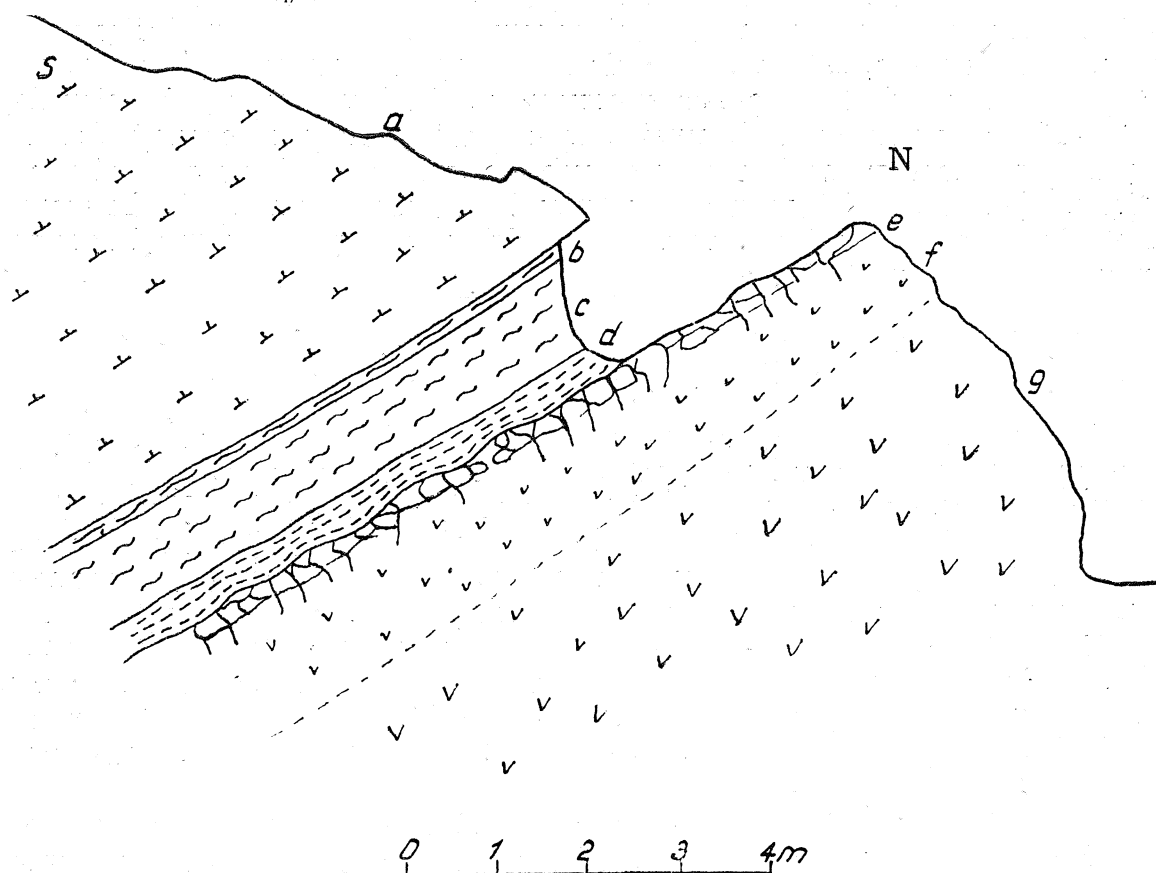


Fig. 4. Kontakt (b) porfiru i melafiru z łupkami piaskowca budowlanego. a — porfir skaleniowo-kwarcowy; b — łupek ceglasto-czerwony, spieczony, miąższość 13 cm; c — łupki ilaste, miękkie, warstwowane z twardymi wkładkami piaszczystymi; d — łupki ciemnofioletowe, spalone, łupliwe; e — zlepienie okruszków melafirowych, spojonych ceglastym łupkiem ilastym, przenikającym szczelinami w głąb skały; f — melafir czerwonawy, zbity, jednorodny, należący do subwulkanicznej formy melafiru z Głuszycy; g — melafir jw. bardzo ciemny.

Fig. 4. Contact (b) of porphyry and melaphyre with shales of the Building Sandstone; a — quartz-feldspar porphyry; b — red shale, thermally altered, 13 cm thick; c — stratified, soft clayey shales, containing hard sandstone layers; d — dark violet shales, thermally altered; e — conglomerate composed of melaphyre fragments cemented by red clayey shale penetrating into fissures of the rock; f — red, compact and homogenous melaphyre, belonging to the subvolcanic structure of melaphyre of Głuszycy; g — dark melaphyre

Interpretując ten profil należy stwierdzić, że porfir intrudował od dołu, zmieniając łupki i podnosząc je ku górze. W odległości niecałych 200 metrów od wschodniego kontaktu pokrywy góry Gomólnik Mały znajduje się wspomniane już stanowisko porfiru o wybitnie owalnym zarysie (fig 2). Porfir ten uważany był od dawna za komin pokrywy znajdującej się pomiędzy Łomnicą a Głuszcą (E. D a t h e 1910).

Uważając w dalszym ciągu ten porfir za formę kominową należy raczej wiązać to wystąpienie porfiru z pokrywą wzgórza Gomólnik Mały. W wypadku omawianego kominu byłaby to forma intruzywna łącząca się w głębi z porfirem omawianego wzgórza. Porfir wydobywając się wzdłuż wschodniego kontaktu pokrywy Gomólnika Małego poddał łupki zmieniając je termicznie. Podobne stosunki stwierdzono w rowie nad starym kamieniołomem nr 3 w zachodniej części wsi Łomnica.

W związku z tą iniekcją uległ również poważnemu zaburzeniu piaskowiec budowlany w rejonie wsi Grzmiąca. Podobnie jak w Łomnicy piaskowiec i łupki zostały wydzwignięte od północy do góry wzdłuż kontaktu z porfirem. Wypiętrzenie to posiada kierunek N-S. Stanowi ono przedłużenie dłuższej osi porfiru wzgórza Gomólnik Mały. Z podobnym — jakkolwiek znacznie większym — wypiętrzeniem osadów piaskowca budowlanego mamy do czynienia na N od góry Jeleniec, które przechodzi następnie w Góry Czarne. Jest to tzw. wypiętrzenie Grzmiącej.

Odmienne natomiast przedstawiają się kontakty zachodnie omawianego porfiru. W rowie e (fig. 1) stwierdzono wylew powierzchniowy na łupki I. Przyjmuję więc, że zachodni i południowy kontakt posiada w dużej mierze charakter powierzchniowego wylewu. Dalszym potwierdzeniem płytkich subwulkanicznych form omówionych powyżej byłyby łupki stwierdzone w centralnej części omawianego porfiru. Znajdują się one na szczycie ramienia Gomólnika Małego opadającego w kierunku wsi Ustronie. Łupki te byłyby fragmentem rozerwanej pokrywy piaskowca budowlanego (fig. 2).

Zbity porfir skaleniowo-kwarcowy pomiędzy Łomnicą a Głuszcą został szczegółowo stwierdzony robotami poszukiwawczymi. Omówiony został już jego spąg i kontakt z łupkiem I (fig. 3). Podobny profil stwierdzono w pobliżu czynnego kamieniołomu w Głuszczy nad małym zachodnim stanowiskiem melafiru (fig. 4). Również i tu porfir wylał się na łupki wywołując nieznaczny zresztą metamorfizm kontaktowy. Na podkreślenie zasługuje fakt bardzo słabych zmian w spągu grubych nawet pokryw skał wylewnych. Zmiany te są bez porównania słabsze od metamorfizmu wywołanego przy intrudowaniu magmy od dołu w łupki jak np. na fig. 2.

5. Łupki II

Wylew porfirowy został następnie przykryty osadami czerwonego spągowca wykształconego jako łupki analogiczne do podścielających porfir. Oznaczono je jako łupki II i wydzielono osobno na mapie (tabl. II). Wydzielenie łupków międzyeruptywnych opiera się jednak tylko na stosunku do skał magmowych, gdyż litologicznie stanowią ten sam typ.

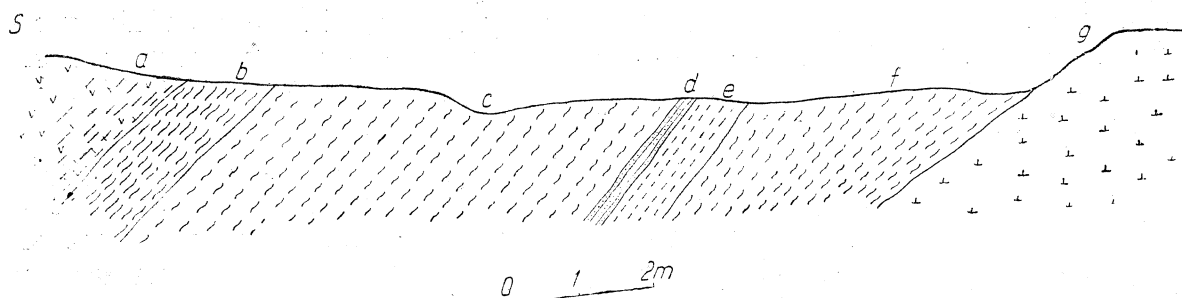


Fig. 5. Profil (d) międzyeruptywnej serii osadowej tzw. łupki II.

- | | |
|---|------------|
| a — melafir Głuszycy | } łupki II |
| b — zmienione termicznie łupki | |
| c — łupki ilaste brązowo-ceglaste | |
| d — skrzemionkowane łupki ilaste | |
| e — twarde, drobno łupliwe łupki ilaste | |
| f — łupki ilaste brązowo-ceglaste | |
| g — zbity porfir skaleniowo-kwarcowy | |

Fig. 5. Profile (d) of shales II. a — melaphyre of Głuszycy; b — shales, altered thermally; c — brown and red clayey shales; d — silicified clayey shales; e — hard clayey shales; f — brown and red clayey shales; g — compact quartz — feldspar porphyry

Łupki ponadporfirowe zostały stwierdzone w kilku punktach oraz w dwu pełnych profilach (rowy poszukiwawcze). Jeden z tych profilów został przedstawiony na fig. 5.

Na wyrównanej powierzchni pokrywy zbitego porfiru skaleniowo-kwarcowego g zapadającej pod kątem 30° leżą wprost miękkie łupki ilaste f o barwie ceglasto-brązowej. Wykazują stały kierunek zapadu: na SW 30° . W środkowej partii kompleksu łupkowego znajduje się skrzemionkowana wkładka d. Ponad nią normalne łupki ciągną się aż do strefy zmienionej słabo termicznie b przez nadległy melafir a. Ogólnie miąższość kompleksu łupków II w tym profilu wynosi 7 m. Jak wynika z mapy, miąższość ta jest dość stała wskazując na wyrównaną w wysokim stopniu górną powierzchnię wylewu porfirowego. Obserwujemy wzrost grubości łupków ku zachodowi, z czego by należało wnioskować o słabym nachyleniu pokrywy porfirowej w tę stronę. Byłby to jeszcze jeden argument za odrzuceniem koncepcji łączącej ten wylew z kominem w środkowej Łomnicy.

Największemu ścienieniu ulegają łupki II w zachodniej części występowania porfiru pomiędzy Łomnicą a Głuszycą. Miejsce największego ścienienia miąższości łupku II odpowiada największemu wyniesieniu w morfologii powierzchni porfiru. Wskazywać by to mogło miejsce najbardziej zbliżone do centrum erupcji położone prawdopodobnie bardziej na S.

Podobne stosunki obserwujemy w wykształceniu łupków II na SW od Łomnicy. Miąższość ich wzrasta ku W dochodząc w Ustroniu do kilkudziesięciu metrów. Wykształcone są one jako zbite, twarde łupki ilaste, impregnowane krzemionką tworzącą również małe soczewki kwarcu. Pochylone są stosunkowo nieznacznie 80° SW 10° . Najlepsze odsłonięcia łup-

ków II znajdują się w kamieniołomie w Głuszycy. Jakkolwiek nie ma tu porfiru, to na podstawie analogii do nadległego melafiru możemy około 10 m odsłaniającego się profilu łupków zaliczyć do łupków II. Ku dołowi przechodzą w równie niemożliwe do wydzielenia łupki I, a następnie górną część ilasto-łupkową piaskowca budowlanego. Typowy profil odsłaniających się łupków pomiędzy dwoma melafirami w Głuszycy przedstawia się następująco (od góry):

1. zmienione łupki kontaktowe twarde, ciemne, około 1 m,
2. łupki ceglasto-brązowe, drobnoliściaste, miękkie, zapadające 160 SW 20°, stanowią one zasadniczy kompleks przechodzący ku dołowi w łupki I i na 15 m w piaskowiec budowlany.

Granice pomiędzy łupkami I a łupkami należącymi do piaskowca budowlanego wyznacza najprawdopodobniej warstwa 20 cm zlepieńców ilastych piaskowców i okruchów melafirowych. Zlepieńce te reprezentują najprawdopodobniej okres wylewu melafiru Łomnicy i związane z nim zakłócenia w sedymentacji łupków.

6,7. Tuf melafirowy i melafir Głuszycy

Po okresie sedymentacji łupków II nastąpiła potężna erupcja melafirów na przestrzeni od Głuszycy aż po szczyt Waligóry koło Rybnicy Leśnej. Dalszymi odpowiednikami tego melafiru na zachodzie są najprawdopodobniej melafiry występujące na W od Sokołowska. W rejonie Sokołowska bardzo wyraźnie zaznacza się seria najwyższych warstw ku z e l s k i c h (ru'zδ) (E. D a t h e 1910), rozdzielająca wspomniane melafiry od położonego bardziej na N Bukowca 900 m n.p.m., a należącego już do wylewu Rybnicy i Łomnicy. Dzisiejsze wychodnie melafiru Łomnicy reprezentują północną krawędź dużych pokryw, w których maksimum rozprzestrzenienia przypada bardziej na południu. Przykryte one zostały nadległymi łupkami i porfirami. Do lokalizowania centrów erupcji bardziej na S skłania przekraczający zasięg leżącego wyżej porowatego porfiru kwarcowego. W związku z tym spod grubej pokrywy porfiru wystają izolowane języki melafiru najbardziej na N wysuniętych pokryw i potoków lawowych.

Na przestrzeni Waligóra-Świerki stwierdzamy co najmniej pięć izolowanych stanowisk melafiru. Rybnica, Łomnica, Kolce, Świerki, Krajanów a należących do tego samego poziomu eruptywnego.

Pewną trudnością przy wydzieleniu tych melafirów było wykształcenie ich i skład chemiczny bardzo zbliżony do melafirów Głuszycy. Było to powodem nierozdzielenia tych melafirów i połączenia ich w jedną całość, na mapie arkusz Sierpnica (E. D a t h e 1904). Dopiero wydzielenie łupków spągowych (łupki II) i stropowych (łupki III) pozwoliło na wyodrębnienie poziomu melafiru z Głuszycy. Najdokładniej zostało zbadane stanowisko melafiru w Głuszycy posiadające też najbardziej złożoną formę występowania. Stwierdzone tu stosunki i następstwo wiekowe stały się podstawą do uogólnienia tych wniosków na sąsiednie obszary. Stanowisko melafiru w Głuszycy posiada charakterystyczny kształt półksiężycza opasującego górę Ostoję. Intersekcja wychodów tego melafiru, a szczególnie skręt zachodni świadczy o bardzo słabo nachylonej powierz-

chni tej erupcji. Szczegółowe roboty poszukiwawcze stwierdziły, że o ile w części wschodniej i zachodniej melafir i towarzyszące mu łupki zapadają pod kątem średnio 30° , to w części zachodniej kąt ten spada do zera. Należy tu jednak wziąć pod uwagę z jednej strony dopasowywanie się melafiru do pokryw leżących niżej zbitego porfiru kwarcowo-skaleniego jak i wpływ późniejszych ruchów obniżających centrum niecki śródsudeckiej. Na podkreślenie zasługuje omawiany fakt wypełnienia przez wylewającą się lawę przede wszystkim obszarów pomiędzy pokrywami starszych skał magmowych. Zjawisko to obserwujemy wyraźnie pomiędzy Głuszycą a Łomnicą, gdzie melafir Głuszycy wyklinowuje się zupełnie na wysuniętej najbardziej ku południowi pokrywie porfiru kwarcowego na S od Łomnicy. Natomiast maksimum miąższości melafiru Głuszycy w Łomnicy przypada w obniżeniu pomiędzy pokrywami zbitego porfiru kwarcowo-skaleniego.

Erupcja melafiru Głuszycy rozpoczęła się materiałem piroklastycznym. W kamieniołomie nr 2 w Głuszycy Górnej odsłonięty został profil przedstawiony na fig. 6. Bardzo nieznaczna miąższość wkładki ilastej b oddzielającej tufy c i e od zasadniczego wylewu melafiru a wskazuje na łączność tych dwu erupcji następujących prawie bezpośrednio po sobie. W pierwszym okresie formowania się wulkanu na powierzchni ziemi następuje z reguły wyrzucenie materiału piroklastycznego, na który do-

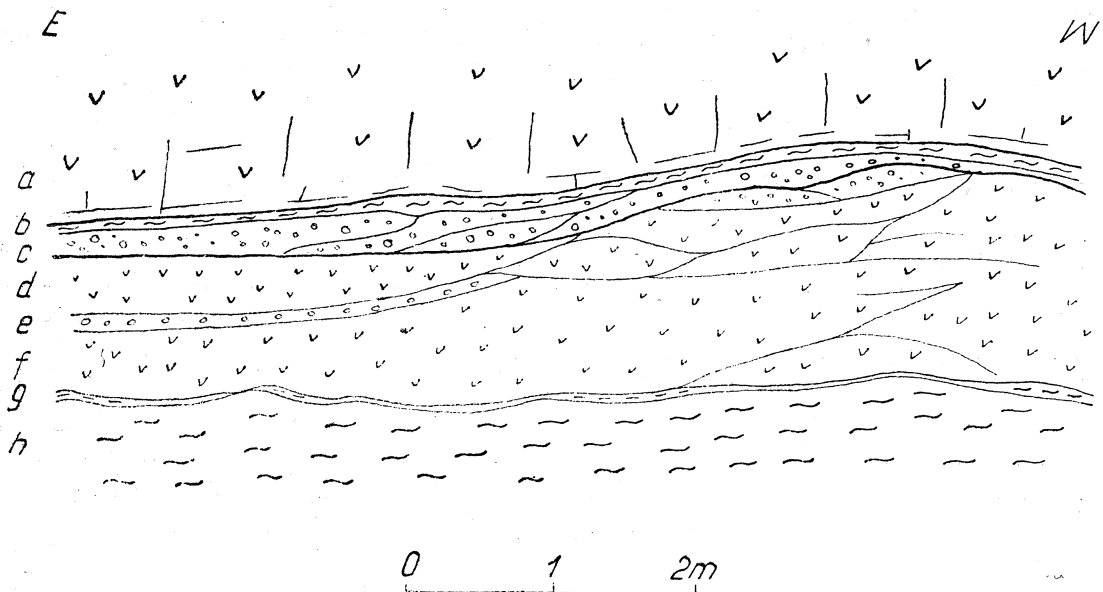


Fig. 6. Profil (a) wkładki tufowej pod pokrywą melafiru z Głuszycy. a — melafir, twardy, bardzo ciemny, w dolnej partii silnie spękany; b — cienka wkładka ceglatego ilu; c — tuf melafirowy, sypki, z okruchami melafiru (wielkości orzecha laskowego); d — melafir drobnopłytkowy, silnie spękany; e — wkładka tufowa; f — melafir drobnołupliwy, bardzo zbity, różowawy; g — łupki ilaste, brązowe; h — łupki ilaste, ceglaste czerwonego spagowca

Fig. 6. Profile (a) of a tuffaceous intercalation under the melaphyre of Głuszycy. a — dark, hard melaphyre, in the lower part strongly fractured; b — thin layer of brick-red clay; c — melaphyre tuff, containing melaphyre fragments of hazel-nut size; d — platy melaphyre, strongly fractured; e — tuffaceous intercalation; f — very compact pink melaphyre; g — brown clayey shales; h — red clayey shales (Rotliegendes)

piero wylewa się zasadnicza masa płynnej lawy (np. wybuch w r. 1954 wulkanu Paricutin w Meksyku).

W wykonanych ostatnio profilach przez pokrywy bazaltowe w rejonie Lubania Śląskiego stwierdzono wszędzie omawiane powyżej następstwo. Szczególnie profil przez nowy kamieniołom w Zarębie przypomina bardzo stosunki przedstawione na fig. 6. W Zarębie dolna partia brekcjo-wa posiada miąższość kilkudziesięciu metrów. Zbudowana jest ona jednak również z cienkopłytych pokryw lawowych oraz wkładek brekcjo-wych wyraźnie oddzielających się od nadległej jednolitej pokrywy bazaltowej z charakterystycznymi pionowymi spękaniami słupowymi. Opisa-na wkładka tufowa melafiru w Głuszycy ma bardzo niewielkie rozprze-strzenie poziome. Stwierdzono ją jedynie w tym profilu mimo przeko-pania szeregu kontaktów spągowych. Wskazywałoby to na odsłonięcie tyl-ko najbardziej peryferycznego zasięgu utworów tufowych znajdujących się bardziej na południe.

Na tufach, a przede wszystkim na łupkach II leży pokrywa melafiru Głuszycy. Skala ta wykazuje charakterystyczne, chociaż mało wyraźne zróżnicowanie pionowe. W części spągowej skala jest zbita, twarda, o barwie ciemnej. Posuwając się ku górze melafir staje się coraz jaśniejszy, bardziej porowaty, a w samym stropie migdałowcowy. Jest to typowe zróżnicowanie pokryw melafirowych. Bardzo wyraźne zróżnicowanie pio-nowe z typowo wykształconym migdałowcem znane jest z profilu w sta-rym kamieniołomie w Regulicach (S. K o z ł o w s k i 1955 c). Na Dolnym Śląsku odmiany migdałowcowe w melafirach są stosunkowo słabo wy-kształcone i występują tylko sporadycznie w stropowych częściach po-kryw. Miąższość pokrywy melafiru Głuszycy wynosi około 50 m. Skład chemiczny melafirów Głuszycy został określony analizami chemicznymi nr 12 — 14 (tab. I).

Melafiry te w stosunku do melafirów Łomnicy i Rybnicy wykazują bardzo nieznaczne różnice. Zaliczyć do nich możemy np. nieco większą zawartość SiO_2 . Różnią się natomiast bardzo wybitnie od analizy nr 15 z pnia melafirowego z Kuźnic Świdnickich. Analiza ta reprezentuje skałę żyłową wybitnie zasadową, nie wiążącą się z chemizmem permskich skał wylewnych. Szczegółowa charakterystyka chemiczna melafirów będzie opracowana po wykonaniu większej ilości analiz chemicznych.

8. Łupki III

Ponad melafirem II leżą łupki ilaste III. Łupki te odsłaniają się je-dynie w najwyższej części kamieniołomu nr 2 w Głuszycy (fig. 9). Na wy-równanej powierzchni migdałowcowego melafiru 3 leżą sedymentacyjnie zgodnie łupki 2 miękkie, liściaste, ceglasto-brązowe, częściowo silnie za-piaszczone. Miąższość ich wynosi parę metrów i ulega dość dużym waha-niom ze względu na nierówny ich strop.

Łupki te zostały prześledzone na zboczach góry Ostoja, gdzie stwier-dzono je w kilku otworach (fig. 7). Dalsze ich rozprzestrzenie na zbo-czach gór Słodna i Kościelec zostało oparte na skartowaniu występującej zwietrzliny ilastej.

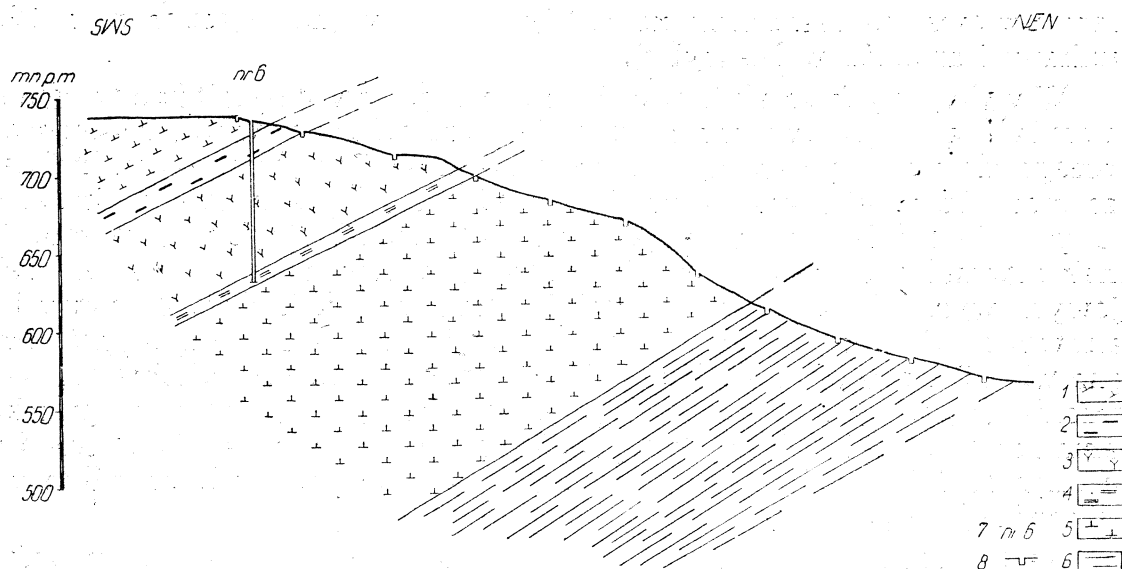


Fig. 7. Profil (C—D) w Głuszycy. 1 — porowaty porfir kwarcowy; 2 — łupki III; 3 — melafir Głuszycy; 4 — łupki II; 5 — zbitý porfir skaleniowo-kwarcowy; 6 — piaskowiec budowlany; 7 — wiercenia; 8 — szybiki.

Fig. 7. Profile (C—D) at Głuszycy. 1 — porous quartz porphyry; 2 — shales III; 3 — melaphyre of Głuszycy; 4 — shales II; 5 — compact quartz — feldspar porphyry; 6 — Building Sandstone; 7 — bore-holes; 8 — testing pits

9. Tufy porfirowe

Na łupkach III znajdują się odosobnione płyty tufów porfirowych. Najwyraźniej wykształcone są one pomiędzy wzniesieniami Raróg — Słodna. Tufy te oznaczone na mapie 1 : 25 000 zostały obecnie przeszurfowane łącznie z leżącymi niżej łupkami III i II (tabl. II). Wykształcone są jako skała drobnopelityczna, różowawo-żółtawa, z licznymi wyraźnymi lapillami wielkości orzecha laskowego. Na powierzchni nie zaznaczają się zupełnie, tak że oparto się tylko na robotach poszukiwawczych. Próbkę wydobyte z wspomnianych szybików opracowane zostały przez M. Nożankę (1958), a wyniki ogłoszone zostały w niniejszym tomie.

Ku górze tufy te przechodzą stopniowo w porowate porfiry kwarcowe.

10. Porowaty porfir kwarcowy

Porfir ten zamyka profil eruptywów w Głuszycy i Świerkach. Jest to ostatnie zasadnicze ogniwo eruptywów w dolnej części piętra eruptywnego. Porowaty porfir jest zupełnie odmiennie wykształcony w porównaniu ze zbitym porfirem omówionym powyżej.

Makroskopowo porfir ten przypomina w rejonie Głuszycy i Łomnicy skałę piroklastyczną. Jest to skała porowata, zawierająca duże ilości porwaków z głębokiego podłoża. Poza najliczniejszymi okruchami łupków ilastych i piaskowców czerwonego spagowca znajdują się fragmenty skał

metamorficznych: kwarcytu, łupków łyszczykowych, filitu i gnejsu. Szczegółowa analiza tego materiału może dać w dużej mierze odpowiedź na budowę podłoża tej części niecki śródsudeckiej.

FORMY SKAŁ MAGMOWYCH

Omawiane powyżej skały magmowe występują w trzech zasadniczych formach:

- 1) pokrywy powierzchniowe,
- 2) utwory żyłowe,
- 3) ciała subwulkaniczne o typie lakkolitów.

1. Pokrywy powierzchniowe

Pokrywy powierzchniowe stanowią zasadniczą formę eruptywów permskich w niecce śródsudeckiej. Pokrywają one dziesiątki kilometrów kwadratowych kolejnymi następującymi po sobie erupcjami melafirów i porfirów. W rejonie Głuszycy pokrywy są dominującą formą melafirów Łomnicy i Głuszycy jak i obu porfirów. Na podstawie obserwacji tych form można znaleźć szereg wspólnych charakterystycznych cech. Dokładniejsze poznanie własności pokryw pozwala następnie na określenie formy na podstawie tylko fragmentarycznych odsłoneń terenowych. Przy określaniu cech charakterystycznych dla pokryw należy brać pod uwagę następujące kryteria:

Stosunek do skał otaczających (podłoża). Wylew powierzchniowy lawy dostosowuje się do podłoża nie wywołując w nim zwykle poważniejszych zmian. Na mapie geologicznej pokrywy posiadają w starszych utworach zgodny na ogół przebieg z ogólną budową jak np. w niecce śródsudeckiej czy północnosudeckiej.

Podłoże ulega zwykle bardzo nieznacznym zmianom spowodowanym przez metamorfizm kontaktowy. Wpływy metamorfizmu kontaktowego są bardzo ograniczone i na ogół wynoszą do kilkudziesięciu centymetrów. Jedynie w wypadkach bardzo potężnej pokrywy sięgają głębiej i dochodzą do np. 2 m, jak to stwierdzono na przełęczy pomiędzy Jeleńcem a górą Gomólnik Mały (fig. 1). W niektórych wypadkach obserwujemy również mechaniczne spiętrzenie szczególnie ilastych osadów przed czołem pokrywy lawowej.

Skalom wylewnym nie towarzyszy normalnie działalność wód hydrotermalnych czy roztworów mineralizujących. Zjawiska te związane są z formami żyłnymi i intruzywnymi. W niecce śródsudeckiej przy tak wielkich masach skał magmowych uderzający jest brak zmian wtórnych związanych z działalnością pirogeniczną.

Zmienność pokrywy w profilu pionowym. W odróżnieniu od skał intruzywnych czy subwulkanicznych pokrywy wykazują na ogół wyraźną zmienność w profilu pionowym. Zasadniczym elementem typowym dla erupcji powierzchniowych jest obecność tufów i brekcji wulkanicznych. Utwory te poprzedzają z zasady główny wylew lawy, tworząc wokół krateru zmiennej grubości warstwę osadów piroklastycznych.

Przykłady takie można przytoczyć z kamieniołomu w Regulicach, Miękini i szeregu łomów bazaltowych. Ostatnio przewiercono szereg pokryw bazaltowych na Dolnym Śląsku, w których napotkano opisane powyżej następstwo. Udział materiału piroklastycznego wynosił w nich około 30 — 40% całej masy erupcji.

Niekiedy występuje powtarzanie się wkładów tufowych rozdzielających poszczególne wylewy lawowe, np. Simota w Krakowskim. Dalszym przejawem zmienności w budowie pokrywy jest zróżnicowanie się samej lawy w profilu pionowym. Szczególnie wyraźnie obserwować można to zróżnicowanie w skałach dających łatwo odmiany gąbczaste. Obserwujemy wtedy posuwając się ku górze najpierw skałę bardzo zwięzłą, twardą, która ku górze staje się mniej zwięzła i zawiera pojedyncze pęcherzyki. Strop takich pokryw zbudowany jest już z samych odmian pęcherzowców i migdałowców przykrytych jeszcze często tufami. Profil taki występuje najczęściej w melafirach.

W niecce śródsudeckiej migdałowce są stosunkowo słabo wykształcone i znajdują się tylko w niewielkich ilościach w stropach niektórych pokryw. W Głuszycy w górnym wylewie można obserwować dość typowe migdałowce. Obecność odmian pęcherzowców świadczy o odgazowaniu górnych partii wylewu. Jest to jeden z zasadniczych dowodów na stwierdzenie wylewu powierzchniowego.

Spękania skalne. Omówione dotychczas własności pokryw są dostępne do obserwacji przede wszystkim w dużych sztucznych odśnieżeniach, jakich dostarczają głównie czynne obecnie kamieniołomy. Typowe takie profile pokryw lawowych znajdują się w Regulicach na starym wyrobisku, Głuszycy na górnym poziomie oraz w Księginkach.

W większości jednak wypadków dostępne są do badań tylko fragmenty profilów. W tych wypadkach może być pomocna analiza spękań dla określenia formy złoża.

Pokrywy posiadają bardzo typowy cios, chociaż rozmaicie wykształcone, zależnie od rodzaju skały. Zasadniczą jego cechą jest podstawowy cios słupowy występujący w pokrywach porfirowych, melafirowych i bazaltowych. Powstanie tego ciosu związane jest z chłodzeniem lawy od dołu i góry. Powstaje wtedy system spękań słupowych prostopadłych do powierzchni płaszczyzn chłodzenia. Cios ten może się składać z dwu krzyżujących się kierunków, jak np. porfir w Miękini, lub z większej ilości systemów dających w efekcie wieloboczne formy słupowe, np. bazalty, andezyty. Wykształcenie ciosu zależne jest przede wszystkim od własności fizycznych i chemicznych lawy. Wyróżniamy trzy podstawowe typy:

- 1) normalny cios słupowy, prostopadłościenny, występujący najczęściej w porfirach (tabl. IV, fig. 1);
- 2) cios słupowy nieregularny (wichrowy), składający się również z dwu podstawowych systemów, występujący w melafirach (tabl. V, fig. 4);
- 3) cios słupowy wieloboczny, od trój- do ośmiobocznego, związany z bazaltami i niekiedy z andezytami.

Jak już wspomniano, cios ten wiąże się z ochładzaniem lawy od dołu i od góry. W czasie chłodzenia lawy powstają zatem dwie strefy

krzepnięcia. Strefy te mają odmienne stany napięcia powodujące tworzenie się ciosu. W rezultacie tego powstają niekiedy odmienne systemy spękań w strefie górnej i dolnej pokrywy. Taką zmianę systemów spękań i raptowne przejście w inny układ zaobserwowano w Miękini koło Krakowa. Pozioma linia oddzielająca te strefy mówi nam o ilości oddawania ciepła ku górze i ku dołowi. W Miękini idąc od dołu linia ta przebiega mniej więcej w $\frac{1}{3}$ grubości całej pokrywy.

Omawiana granica dwu ośrodków reprezentuje również strefę najpóźniej krzepnącej magmy. Jak się wydaje, powstawanie ciosu w skałach wylewnych jest związane ze stanem półplastycznym. To znaczy, że skała mająca już zarysowane założenia ciosowe może jeszcze ulegać pewnym deformacjom, np. pod wpływem grawitacji bardziej już skrzepłej górnej części pokrywy. Obserwujemy wtedy przegięcia i zafałdowania w pionowych systemach ciosu słupowego. Zjawisko to było obserwowane w r. 1955 i 1956 w kamieniołomie porfiru w Miękini.

Oprócz ciosu słupowego występuje również w skałach wylewnych cios poprzeczny, tzw. pokładowy. Jest on zazwyczaj słabiej zaznaczony, szczególnie przy wielobocznym ciosie słupowym w bazaltach.

Omówione powyżej prawidłowości w wykształceniu ciosu w skałach mają charakter bardzo ogólny, gdyż zagadnienie to w praktyce jest najczęściej bardzo złożone. Poza powstawaniem ciosu pod wpływem chłodzenia powstają również spękania koncentryczne dookoła pewnych centrów krystalizacji. Tak więc do problemu tego należy podchodzić bardzo ostrożnie, szczególnie gdy mamy do czynienia z małymi odślonieniami. Najlepsze warunki do studiowania tych zagadnień są w starych kamieniołomach, które wyeksploatowały już prawie całe złożo. W tych wypadkach mamy odślonięte pełne profile przez całe pokrywy, pozwalające na przestrzenne przedstawienie głównych systemów spękań.

2. U t w o r y z y ł o w e

Utwory żyłowe występują nielicznie na omawianym obszarze. Zaliczyć do nich należałoby melafir z tzw. Grzędy w Łomnicy oraz z wąskiego południkowego grzbietu na wschodnich zboczach Jeleńca. Melafir tworzy na Grzędzie ciąg stromych poszarpanych skałek w formie krótkiej grani przecinającej południkowo zbocza góry Ostoi. Skała magmowa otulona jest cienką warstwą łupków, a następnie porfirem otaczającym z trzech stron Grzędę. Na fig. 3 pokazano fragment przekroju przez zachodnią osłonę melafiru. Melafir jest starszy od sedymentacji łupkowej i późniejszego wylewu zbitego porfiru kwarcowego.

Petrograficznie Grzęda zbudowana jest ze skały bardzo zbitej, prawie czarnej, zbliżonej jedynie do spągowych partii wylewu Rybnicy. W skale tej znaleziono niewielki porwak czekoladowych łupków czerwonego spągowca. Łupki są zupełnie spieczone, drobno spękane oraz posiadają wyraźną granicę z otaczającym je melafirem. Na fig. 8 przedstawiono stereograficzny wykres spękań wykonany na podstawie pomiarów z północnej części Grzędy. Na podstawie tego wykresu wyodrębniło trzy zasadnicze systemy: I, II i III.

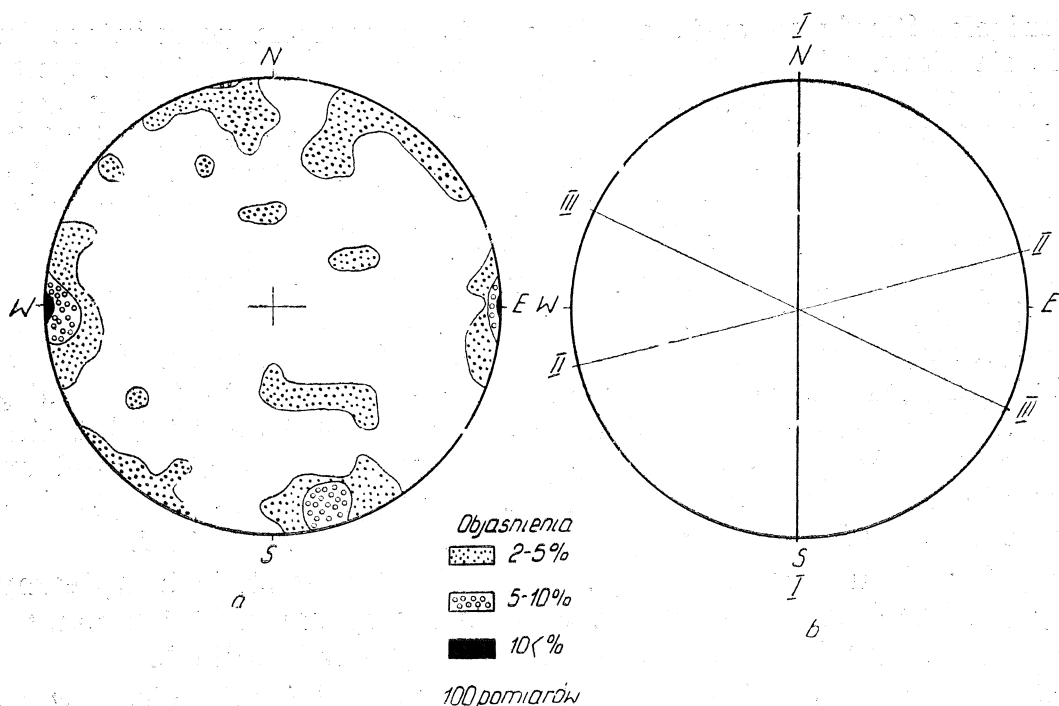


Fig. 8. Stereograficzny wykres spękań w dajce melafirowej w Głuszycy (Grzęda). a — wykres stereograficzny spękań; b — zasadnicze systemy spękań wyznaczone na podstawie stereograficznego wykresu; I — system spękań podłużnych; II, III — system spękań poprzecznych

Fig. 8. Contour diagram of joints in a melaphyre dyke at Głuszyca (Grzęda). a — contour diagram of joints; b — most important systems of joints fixed on the basis of the contour diagram; I — longitudinal joints; II, III — cross joints

System I reprezentuje spękania podłużne, w stosunku do formy występującego tu melafiru, a przypominającej pękate cygare. Spękania te są pionowe z drobnymi tylko odchyleniami w kierunku wschodnim i zachodnim. Występują bardzo licznie nadając zasadniczo piętno występującym na Grzędzie skałkom. Największe zagęszczenie tych spękań obserwujemy w pobliżu kontaktów ze skałami osadowymi.

System II i III reprezentuje spękania poprzeczne. Są one ustawione symetrycznie do systemu I pod kątami zbliżonymi do prostego (75 i 65°). Spękania poprzeczne w odróżnieniu od podłużnych są odchyłone od pionu i to w tym wypadku zarówno w kierunku południowym, jak i północnym. Spękania te można przyrównywać w pewnym stopniu do spękań słupowych w powierzchniowych wylewach. W wypadku cienkich żył mamy również do czynienia z dwoma równoległymi blisko siebie położonymi płaszczyznami, w stosunku do których powstają dwa systemy ciosu poprzecznego. Ze względu na małą miąższość tych form nie dochodzi do powstania regularnych słupów, których można by się spodziewać w większych ciałach.

Spękania poprzeczne występujące pod kątami zbliżonymi do prostego w stosunku do płaszczyzn chłodzenia zostały wprowadzone pod nazwą struktur kolumnowych jako jedno z kryteriów rozpoznawania właściwych ortomagmatycznych dajek (G. E. Good-

speed 1940). Podobne układy spękań w typowych dajkach zaobserwowano w grzbiecie dębickim (S. Kozłowski 1955 a) oraz na Wzarze w Pieninach.

Jak więc wynika z powyższych rozważań, omawiane melafiry na Grzędzie posiadają pewne cechy wspólne z typowymi dajkami. Formę tę należałoby więc określić jako przejściową od normalnego pnia do żyły o typie dajki.

Wspomniana żyła na wschodnich zboczach góry Jeleniec posiada prawdopodobnie podobną formę.

Typowy natomiast pień (słup) porfirowy występuje w samej wsi Łomnica (fig. 2).

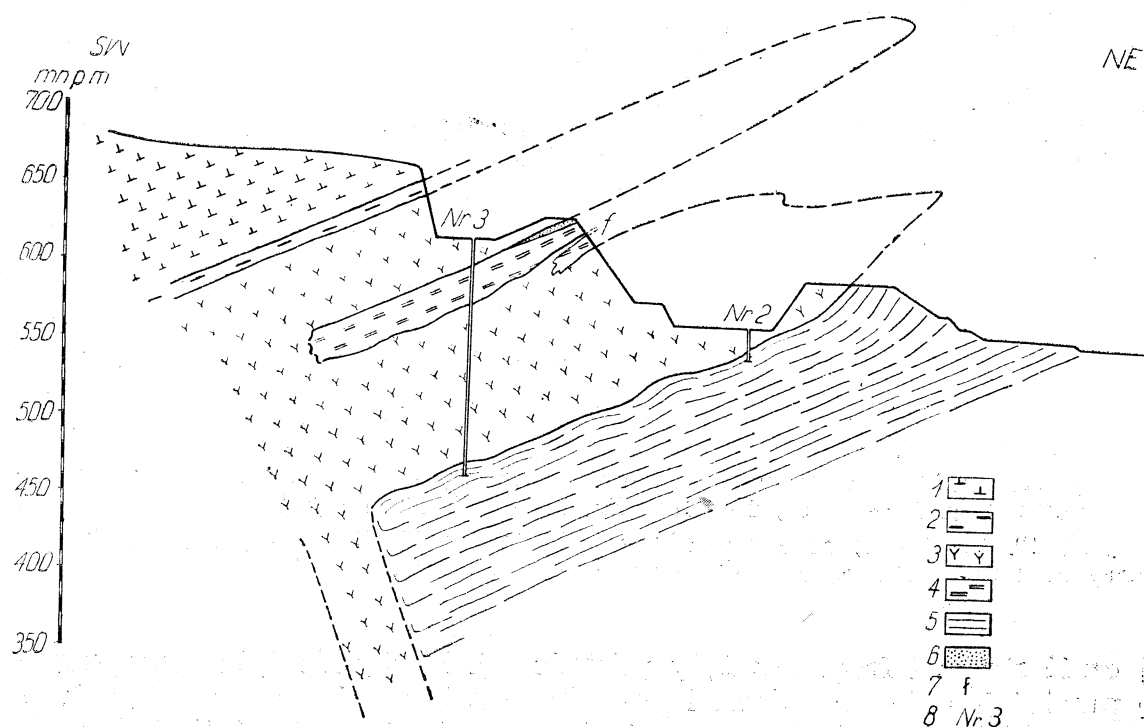


Fig. 9. Profil (E—F) w Głuszyca. 1 — porowaty porfir skaleniowo-kwarcowy; 2 — łupki III; 3 melafir Głuszyca; 4 — łupki II; 5 — piaskowiec budowlany; 6 — tufy melafirowe, vide fig. 6; 7 — profil żyły melafirowej, vide fig. 10; 8 — wiercenia

Fig. 9. Profile (E—F) at Głuszyca. 1 — porous quartz porphyry; 2 — shales III; 3 — melaphyre of Głuszyca; 4 — shales II; 5 — Building Sandstone; 6 — melaphyre tuff, vide fig. 6; 7 — profile of a melaphyre vein, vide fig. 10; 8 — boreholes

W kamieniołomie nr 1 w Głuszyca obserwujemy duże ciała subwulkaniczne i mniejsze o typie silli. Żyłę melafiru o charakterze pokładowym znaleziono w omawianym kamieniołomie na stromej, niedostępnej ścianie na wprost stacji kolejki załadowczej.

Na fig. 10 przedstawiono profil tej żyły (f) w płaszczyźnie prostopadłej do uwarstwienia łupków. Żyła ta posiada wymiary 2×5 m. Górną

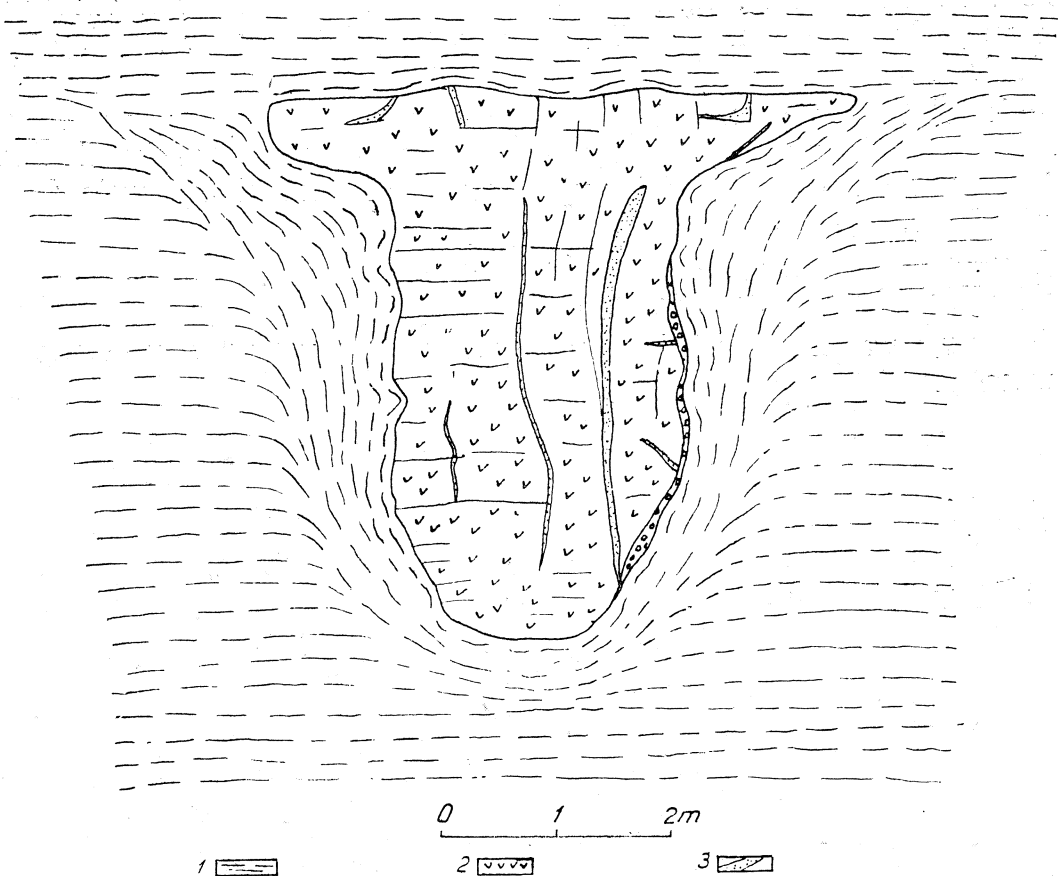


Fig. 10. Profil (f) żyły melafirowej w czerwonym spągowcu w kamieniołomie nr 1 w Głuszycy. 1 — łupki; 2 — melafir; 3 — zmienione łupki

Fig. 10. Profile (f) of a melaphyre vein in the Rotliegendes, exposed in the quarry nr 1 at Głuszycy. 1 — shales; 2 — melaphyre; 3 — altered shales

jej część stanowi fragment żyły pokładowej. Następnie żyła powiększyła się przebijając się ku dołowi i powodując zaburzenie w otaczających je łupkach. Na podkreślenie zasługuje bardzo niewielka ilość brekcji wulkanicznej występującej tylko sporadycznie. Interesujący jest również zasięg zmian mechanicznych wywołanych wtargnięciem lawy. Strop żyły jest zupełnie niezaburzony, co świadczy o początkowym rozwoju tylko cienkiej formy sillowej. Forma ta nie wywołała właściwie żadnych zmian w otaczających je łupkach. Dopiero z chwilą wdarcia się lawy w niżej leżące łupki nastąpiło zmięcie i wychylenie ich z pierwotnego położenia. Dzięki pewnemu usztywnieniu już wtedy pierwotnej żyły nie zostały naruszone nadległe łupki. Rozwój tej iniekcji oraz wywołane nią skutki odzwierciedlają w znacznej mierze charakter środowiska w okresie intrudowania lawy. Lawa wdzierала się w już w znacznej mierze zdiagenezowane osady posiadające zaznaczoną już oddzielność poziomą. Sposób fałdowania się łupków wokół omawianej żyły wskazuje, że były one jeszcze w znacznym stopniu plastyczne.

Te na wpół zdiagenezowane łupki znajdowały się co najmniej 20 m od powierzchni, na którą wylały się melafiry Głuszycy. Biorąc pod uwagę

pozostałe formy subwulkaniczne w Głuszycy i Świerkach (fig. 12), dochodzimy do wniosku, że występowały one najczęściej na niewielkich głębokościach poniżej ówczesnego zbiornika sedymentacyjnego (około 20—30 m).

3. Ciała subwulkaniczne o typie lakkolitów

Ciała subwulkaniczne o typie lakkolitów zostały stwierdzone na górze Ostoja jako reprezentujące tzw. dolny poziom melafiru w kamieniołomie nr 1 w Głuszycy, (tabl. II). Formy te, jak wykazano poniżej przy omawianiu okolic Świerków, stanowiły bardzo istotny czynnik rozwoju wulkanizmu permskiego w niecce śródsudeckiej.

Na tablicy II przedstawiono zarys tego ciała mającego charakterystyczne nieregularne kształty. Sama już analiza mapy wskazuje na to, że mamy tu do czynienia z zupełnie odmienną formą od najczęściej występujących pokryw.

Zasadniczą odpowiedź na określenie formy tego ciała dało prześledzenie kontaktów melafiru z łupkami. Zarówno w stropie, jak i w spagu widzimy zmienione termicznie łupki a przy tym miejscami dość silnie zaangażowane mechanicznie. Na podstawie wykonanych wierceń skonstruowano profil przedstawiony na fig. 9. Jest to wielka, zgodna, subwulkaniczna żyła melafiru łącząca się zapewne nieco dalej na południe z kominem, przez który wydobył się melafir Głuszycy. Na rysunku tym pokazano również przypuszczalne połączenie opisane powyżej żyły f z zasadniczym ciałem melafirowym.

Omawiana forma melafiru przypomina swoim kształtem oraz wielkością utwory lakkolitowe. Ze względu jednak na płytkie położenie tych melafirów względem powierzchni istnieje szereg form przejściowych od omawianych ciał subwulkanicznych („lakkolitów”) do powierzchniowych potoków lawowych i normalnych pokryw opisanych poniżej ze Świerków.

Jak wspomniano, bardzo charakterystycznie przedstawiają się kontakty, a szczególnie stropowe w formach subwulkanicznych. Obserwujemy bowiem dowody na to, że łupki stropowe istniały już w momencie krzepnięcia lawy. Z jednej strony następowało wchłanianie mechaniczne łupków przez lawę i asymilowanie ich w strefie położonej blisko kontaktu. Kontakty takie można obserwować w Głuszycy poniżej żyły f. Z drugiej strony w późniejszym okresie, gdy następowało krzepnięcie i pękanie melafiru, dochodziło do przenikania nie zmienionych już łupków w powstające szczeliny. W Głuszycy obserwowano wielometrowe niejednokrotnie przenikanie takich łupków wzdłuż spękań prostopadłych do powierzchni kontaktu (tabl. IV, fig. 2).

ERUPTYWY OKOLIC ŚWIERKÓW

Rozwój wulkanizmu w okolicach Świerków

Omawiany obszar znajduje się we wschodniej części arkusza Sierpnica 1 : 25 000. Występujące tu melafiry stanowią zachodnie zakończenie dużego łuku, jaki tworzą dalej na E w rejonie Tłumaczowa. Po-

między Świerkami a Głuszycą melafir nie występuje na powierzchni z wyjątkiem jednego małego stanowiska na N od wsi Kolce. Na całej tej przestrzeni porowaty porfir kwarcowy leży wprost na łupkach piaskowca budowlanego. Mamy tu do czynienia z przekraczającym ułożeniem porfiru w stosunku do leżącego pod nim melafiru.

W okolicy Świerków został skartowany obszar występowania eruptywów wzdłuż wsi: Świerki, Dworki i Krajanów. Zdjęcie w skali 1:10 000 (tabl. III) obejmuje wąski obszar występowania wulkanitów wzdłuż granicy politycznej państwa. Zdjęcie tego obszaru wykonano przy pomocy licznych robót górniczych (185 szybików i 6 otworów), które w zasadniczy sposób przyczyniły się do szczegółowego poznania geologii tego terenu. W stosunku do zdjęcia 1:25 000 (E. D a t h e 1904) stwierdzono podobne różnice jak w rejonie Głuszycy. Do najważniejszych należy:

- 1) rozbieżność w Dworkach i Krajanowie pokrywy melafiru na dwa niezależne wylewy,
- 2) stwierdzenie pomiędzy tymi wylewami serii czerwonego spągowca, która była częściowo oznaczana jako tufy melafirowe,
- 3) stwierdzenie na znacznym obszarze w Dworkach tufów melafirowych, które były oznaczane jako melafir.

Wymienione problemy wskazują na duże podobieństwo tego obszaru do rejonu Głuszycy (fig. 14). Świerki są dalszym ciągiem frontu eruptywów środkowego czerwonego spągowca zaznaczającego się wybitnie w morfologii terenu od Tłumaczowa na wschodzie aż po Lubawkę na zachodzie. Porównanie obszaru Głuszycy i Świerków wskazuje na zasadniczo podobny rozwój wulkanizmu mającego jednak swoje lokalne zróżnicowania.

Szczegółowe omówienie geologii okolic Świerków przeprowadzone zostanie według kolejności stratygraficznej warstw. W obszarze tym wydzielono następujące poziomy:

- | | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| 1) piaskowiec budowlany, | 5) tuf melafirowy z Dworek, |
| 2) melafir ze Świerków i Krajanowa, | 6) melafir z Dworek, |
| 3) łupki I | 7) łupki III (?) |
| 4) porowaty porfir z Krajanowa, | 8) porowaty porfir kwarcowy, |
| | 9) porfir kwarcowy. |

1. Piaskowiec budowlany

Utwory piaskowca budowlanego występują w dwu zasadniczych typach: piaszczystym i ilastym. Niższa część piaskowca budowlanego wykształcona jest w formie zbitych, ceglanych piaskowców z lokalnymi kładkami grubszego materiału zwirowego. Ogólnie materiał jest słabo przesortowany i wykazuje dużą zmienność.

Piaskowiec ten odślania się w dużej ilości łomów ze względu na stosowanie go do celów budowlanych. Na omawianym obszarze widzimy go przy szosie na lewym brzegu potoku płynącego przez Krajanów. Odślonięte na znacznej przestrzeni grube ławice piaskowca pochylone są ku SW i S pod kątem 20°.

Wyższa część piaskowca budowlanego wykształcona jest jako łupki piaszczysto-ilaste z cienkimi wkładkami piaskowców. Posuwając się ku górze wkładki piaszczyste stają się coraz cieńsze, a zaczynają dominować łupki ilaste występujące w spągu melafirów. W stosunku do okolic Głuszycy mamy tu do czynienia z pełniejszym wykształceniem piaskowca budowlanego oraz bardziej zapiaszczonymi łupkami poderuptywnymi. Łupki poderuptywne w Świerkach pochylone są podobnie jak w Krajanowie na SW pod kątem 15 — 20°.

2. Melafir ze Świerków i Krajanowa

Melafiry z okolic Świerków i Krajanowa, zaznaczone na mapie 1 : 25 000 (E. D a t h e 1904) jedną barwą, zostały rozbite na trzy grupy: wylew dolny, wylew górny i tufy melafirowe. Melafir ze Świerków i Krajanowa reprezentuje wylew dolny, leżący wprost na piaskowcu budowlanym. Stratygraficznie zajmuje on więc położenie odpowiadające melafirów Łonnicy i Rybnicy. Melafir ten ciągnie się jeszcze da-

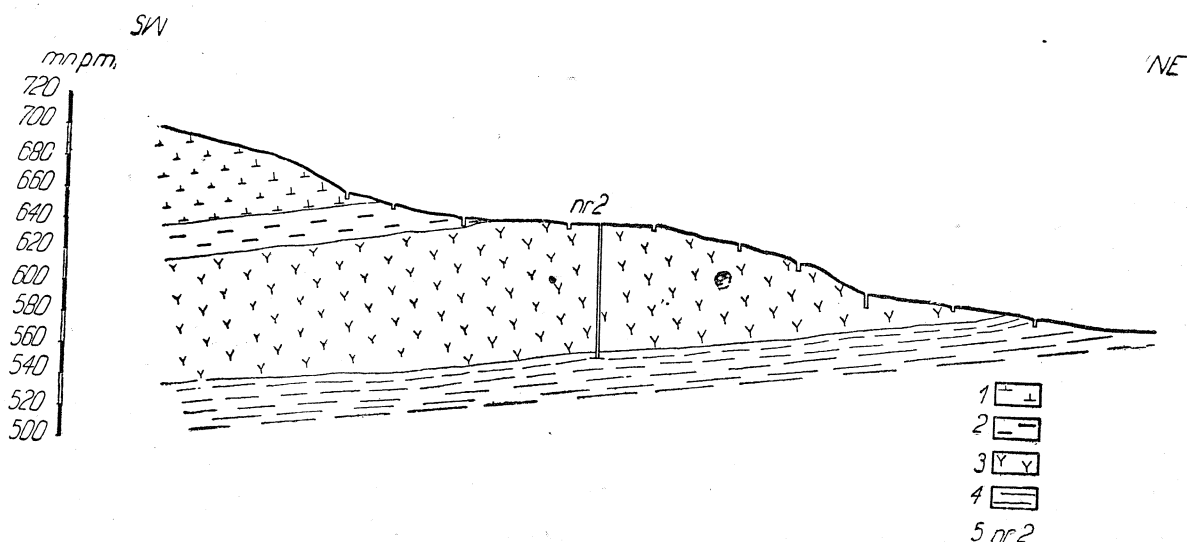


Fig. 11. Profil (G—H) w Świerkach. 1 — porowaty porfir skaleniowo-kwarcowy; 2 — łupki I; 3 — melafir ze Świerków i Krajanowa; 4 — piaskowiec budowlany; 5 — wiercenia

Fig. 11. Profile (G—H) at Świerki. 1 — porous quartz — feldspar porphyry; 2 — shales I; 3 — melaphyre of Świerki and Krajanów; 4 — Building Sandstone; 5 — bore-holes

lej na E poza granice obszaru objętego zdjęciem. Na skartowanym obszarze występuje on w formie czterech izolowanych płatów: Świerki — nowy kamieniołom, Świerki — stary kamieniołom, małe wystąpienie na zboczach wzgórza Głowy i w Krajanowie. W Krajanowie i na wzgórzu Głowy mamy do czynienia z cienkimi stosunkowo wylewami mającymi cechy płaskich powierzchniowych pokryw wyklinowujących się stopniowo na krawędziach. W Świerkach natomiast oba stanowiska wy-

kazują zupełnie odmienną formę. Są to formy o znacznie poważniejszej miąższości, bo dochodzącej do 90 m. Szybkie wyklinowywanie się tych form wzdłuż obecnej rozciągłości przemawia za tym, że mamy tu do czynienia z czołami wielkich potoków lawowych omówionych dokładniej w następnym rozdziale.

Petrograficznie melafiry te stanowią jeden typ wyróżniający się wyraźnie od wylewu górnego. Są to melafiry drobnoziarniste o strukturze dolerytowej (H. Dziedzicowa 1956, 1958). Również wykonane analizy chemiczne (tabela I) wykazują bardzo silne pokrewieństwo poszczególnych płatów tego poziomu. Makroskopowo jest to melafir z bardzo niewielką ilością odmian pęcherzowca w górnej części pokrywy. Barwę posiada ten melafir ciemnoszarą z odcieniami zielonkawymi i czerwonymi. Zabarwienie to oraz drobna łupliwość tej skały pozwalają ją łatwo odróżnić od melafirów górnego wylewu.

3. Łupki I

Ponad melafirem ze Świerków i Krajanowa stwierdzono występowanie cienkiej wkładki łupków ilastych czerwonego spągowca. Łupki te są ceglastobrazowe, miękkie, bardzo drobno warstwowane. Miąższość ich wynosi około 20 m. Pokrywają one na całej przestrzeni melafiry ze Świerków i Krajanowa. Pochylone są na SW pod kątem 15° . Na podkreślenie zasługuje fakt nieco mniejszego nachylenia łupków naderuptywnych w stosunku do niżej leżącego piaskowca budowlanego. Zależność ta występująca jeszcze wyraźniej w Głuszycy może być związana z rosnącą miąższością melafiru ku S lub raczej z nieznacznym ruchem obniżającym dno niecki śródsudeckiej, a związanym z erupcją melafirów.

W Świerkach w obu kamieniołomach odsłaniają się bardzo wyraźnie łupki (tabl. IV, fig. 1) występujące ponad melafirami. Łupki te, jakkolwiek znajdują się ponad melafirem, wykazują jednak dwojakie ułożenie w stosunku do melafiru. Dwa rodzaje łupków występujące ponad melafirami w kamieniołomach Świerków związane są genetycznie z formą występowania magmowców. Oba stanowiska melafiru (kamieniołom nowy i stary) reprezentują czoła potoków lawowych, które wlały się w miękkie jeszcze osady ilaste czerwonego spągowca. Ze względu na znaczną różnicę w ciężarze właściwym poruszanie się potoku lawowego odbywało się częściowo pod powierzchnią łupków po twardszym, bardziej już zdiagenezowanym podłożu. Wylew ten będący północnym peryferycznym zakończeniem większej erupcji był więc częściowo lub całkowicie zatopiony w łupkach. Melafir posuwał się naprzód, wyciskając i deformując plastyczne jeszcze łupki. Tak więc ponad melafirem znalazły się zarówno łupki starsze od erupcji, jak i młodsze należące już do późniejszej sedymentacji posteruptywnej.

Powracając do wieku łupków stwierdzamy, że leżące wprost na melafirze łupki są częściowo starsze od melafiru i należą jeszcze do górnej części piaskowca budowlanego (fig. 12). Dopiero ponad melafirami i częściowo wydzwigniętymi przez nie łupkami piaskowca budowlanego spoczywają ilaste łupki międzyeruptywne 3 określone jako łupki ilaste I. Łupki te leżą więc niezgodnie na swym podłożu. Niezgodne ułożenie

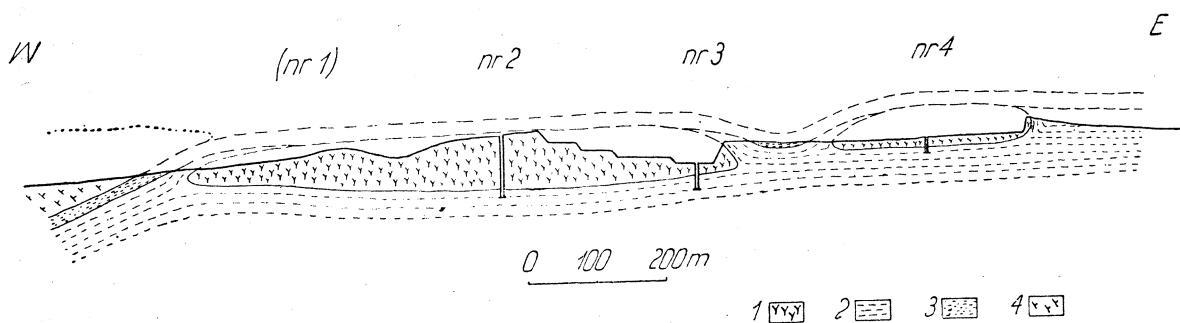


Fig. 12. Profil (K—L) poprzeczny przez potoki lawowe w Świerkach. 1 — melafir ze Świerków i Krajanowa; 2 — łupki piaskowca budowlanego; 3 — łupki I; 4 — porowaty porfir kwarcowy

Fig. 12. Transversal profile (K—L) across the lava flows at Świerki. 1 — melaphyre of Świerki and Krajanów; 2 — shales of the Building Sandstone; 3 — shales I; 4 — porous quartz porphyry

łupków I jest jedynym na razie kryterium pozwalającym na wyodrębnienie tego poziomu.

Jak wspomniano, łupki leżące ponad, a zwłaszcza obok melafiru ze Świerków wykazują bardzo poważne deformacje. Deformacje te widoczne są jedynie na poprzecznych profilach, które częściowo zostały odsłonięte w nowym, a szczególnie w starym kamieniołomie. Na podstawie stwierdzonych profili skonstruowano poprzeczny przekrój obu potoków lawowych przedstawiający wzajemne stosunki pomiędzy melafirami a łupkami (fig. 12).

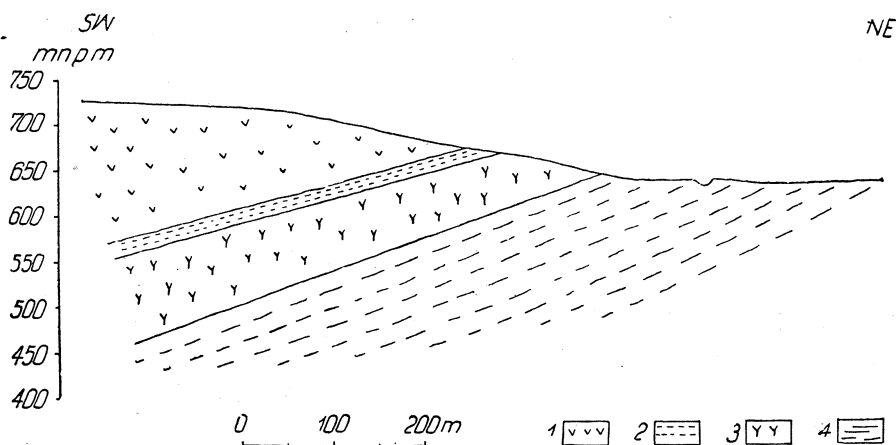


Fig. 13. Profil (I—J) w Świerkach. 1 — melafir z Dworek; 2 — łupki I; 3 — melafir ze Świerków i Krajanowa; 4 — piaskowiec budowlany

Fig. 13. Profile (I—J) at Świerki. 1 — melaphyre of Dworki; 2 — shales I; 3 — melaphyre of Świerki and Krajanów; 4 — Building Sandstone

Pomiędzy Świerkami a Krajanowem nie stwierdzono łupków I, gdyż zostały one tu przykryte grubą warstwą tufów melafirowych występujących na terenie wsi Dworki. W Dworkach i Krajanowie łupki I stanowią stały horyzont stwierdzony w kilku punktach robotami szybiko-

wymi. Łupki te zapadają na SW pod kątem 15° (fig. 13). Rozdzielają one dwa wylewy melafirów, a bardziej na wschodzie podścielają występujące tu porowate porfiry z Krajanowa.

4. Porowaty porfir z Krajanowa

Na badanym obszarze mamy do czynienia z trzema występowaniami porfiru i tufów porfirowych: Świerki, Dworki i Krajanów. Z utworów tych jedynie porfir w Krajanowie znajduje się pomiędzy dwoma wylewami melafiru. Stanowi więc on odpowiednik zbitego porfiru kwarcowo-skaleniowego z Głuszycy i Łomnicy.

Porfir odsłania się w Krajanowie w małej odkrywce położonej pomiędzy dwoma wylewami melafiru. Występują tu dwa zasadnicze typy:

- a) porfir kruchy, słabo warstwowany poziomo z licznymi porwakami zbitych porfirów kwarcowych. Porwaki te nie przekraczają kilku cm średnicy, mają zaokrąglone, prawie kuliste kształty. Porfir ten odpowiada częściowo swoim wyglądem tufom porfirowym z Włodowic koło Nowej Rudy.
- b) porfir zbity z licznymi kawernami zawierającymi mniejsze porwaki obcych skał magmowych oraz wykazujący wyraźną podzielność ciosową.

Ponad tymi porfirami spodziewać się należy cienkiej warstwy łupków ilastych, które powinny oddzielać je od nadległych melafirów z Dworek. Wykonane dotychczas poszukiwania nie wykazały tych łupków. Mogą one jednak być bardzo zredukowane, a przez to słabo się uwidaczniać w stromych zboczach pokrytych grubą warstwą rumoszu skalnego. Stratygraficznie byłyby to łupki II według nomenklatury przyjętej dla okolic Głuszycy.

5. Tuf melafirowy z Dworek

Tufy melafirowe zostały stwierdzone w Dworkach na znacznej przestrzeni. Utwory zaliczane do tufów melafirowych wykazują dość dużą zmienność od odmian przypominających silnie zwiertzały gąbczasty melafir aż do zupełnie drobnoziarnistego materiału rozsypującego się w palcach w formie „kaszy”. W tufie tym rozmieszczone są elementy melafiru przypominające formy typowych bomb i lapilli. Duża zmienność tych utworów powoduje, że przejście tufów w melafir występujący w Dworkach ponad tufami jest stopniowe. Wykonany otwór nieco powyżej melafiru leżącego wśród tufów stwierdził do głębokości 60 m jedynie monotony kompleks tufów. Melafir stanowiłby tu więc tylko fragment ewentualnego pnia znajdującego się wśród tufów.

6. Melafir z Dworek

Do melafiru z Dworek zaliczono wszystkie melafiry należące do drugiego górnego wylewu. Są to trzy pokrywy występujące w Dworkach

wśród tufów oraz na zachód i wschód od wzgórza Głowy. Melafiry te nie dają prawie zupełnie większych odsłoneń i dlatego zostały poznane znacznie mniej dokładnie. Wydzielenie tego poziomu przeprowadzono wspólnie z obserwacjami petrograficznymi i chemicznymi, które potwierdziły odrębność obu wylewów.

Makroskopowo melafir ten jest czarny, bardzo zbity, przypominający najbardziej niektóre odmiany bazaltu. Petrograficznie cechuje go budowa afanitowa oraz struktura porfirowa. Skała ta należy do typu bazaltów w odróżnieniu od dolerytowego poziomu dolnego (H. Dziedzicowa 1956). Stwierdzone różnice w budowie petrograficznej dolnego i górnego poziomu znajdują swój wyraz i w składzie chemicznym. W melafirach Dworek wzrasta ilość CaO i MgO przy tej samej ilości Na₂O. Dalszą różnicą jest mniejsza ilość K₂O przy nieco wyższej zawartości Al₂O₃ i FeO, analizy 26—29 (tabela I).

Jak więc widzimy, istnieją wszelkie podstawy (terenowe, petrograficzne i chemiczne) do przyjęcia melafiru z Dworek jako zupełnie oddzielnego wylewu. Opisany typ skały nie został stwierdzony w okolicy Głuszycy.

7. Łupki III

Ponad melafirem z Dworek stwierdzono w jednym punkcie łupki ilaste czerwonego spagowca. W wykształceniu swoim przypominały zupełnie opisane dotychczas łupki międzyeruptywne. Ze względu na niedostępny do badań strop melafiru z Dworek znajdujący się już na terytorium CSR nie wiadomo, czy łupki te pokrywają rzeczywiście melafir na całej przestrzeni jego występowania. Stratygraficznie byłyby to najmłodsze łupki międzyeruptywne i określić by je należało jako łupki III.

8. Porowaty porfir kwarcowy

Porfir ten reprezentuje zasadniczą masę porfirów zamykających profil piętra erupcyjnego w rejonie Świerków i Głuszycy. Porfiry te posiadają wiele cech wspólnych. Porowaty porfir ze Świerków posiada zmienny skład oraz liczne porwaki obcych skał. Materiał porwaków składa się głównie z:

- a) zbitych porfirów kwarcowych zbliżonych do porfirytów z Wali-góry,
- b) białych kwarcytów,
- c) zmienionych bardzo silnie substancji ilastych o ciemnoceglastej barwie.

Obecność skał bliskiego podłoża (wulkanity i skały osadowe czerwonego spagowca), mała ilość kwarcu, duża porowatość, liczne wolne przestrzenie nadają tej skale zupełnie specjalny wygląd odróżniający ją od normalnych porfirów kwarcowych. Istnieją jednak odmiany bardziej kwarcowe z wyraźnymi prakryształami skaleni dochodzącymi do kilku mm wielkości.

9. Porfir kwarcowy

Występuje jedynie w Dworkach przy granicy na wzgórzu Głowy. Jest skałą zbitą, drobnoziarnistą z małymi prakryształami kwarcu, skaleni i biotytów. Przypomina w pewnym stopniu zbity porfir kwarcowo-skaleniowy z Głuszycy, chociaż nie posiada zupełnie dużych różowych prakryształów skaleni. W mniejszych ilościach występują tu odmiany porowate zbliżone do opisanej powyżej. Struktura tego porfiru wiąże się ściśle z formą jego występowania. Tworzy on mianowicie nieregularne nabrzmienie wśród melafirów Dworek. Mamy tu do czynienia najprawdopodobniej z formą żyłową w formie pnia. Kontakt pomiędzy melafirem a porfirem jest bardzo stromy. Wzdłuż kontaktu obserwujemy na przestrzeni około 20 cm nieco tylko zmienione jasne porfiry. Zmiany te jak również położenie tego porfiru świadczą, że przebija on pokrywę melafirową. Nie wyjaśnione zostało, jaki jest związek tego porfiru z porowatym porfirem kwarcowym. Kontakt obu tych porfirów znajduje się już na terenie CSR i nie był mi dostępny do badań. Żyłowy charakter porfiru kwarcowego z Dworek znany był już w starszej literaturze (G. Berg 1913).

Wiek tego porfiru możemy określić jako młodszy od melafiru z Dworek, czyli prawdopodobnie współczesny porowatym porfirom kwarcowym.

FORMY SKAŁ MAGMOWYCH

W rejonie Świerków mamy do czynienia z następującymi formami skał magmowych:

- 1) kominy,
- 2) pokrywy,
- 3) potoki lawowe zatopione w łupkach piaskowca budowlanego.

Dwie pierwsze formy nie zostały bliżej poznane ze względu na brak większych odsłoneń. Dokładniej poznane zostały potoki lawowe dzięki założeniu nowego i starego kamieniołomu w Świerkach.

Melafiry Świerków reprezentują czoła wielkich potoków lawowych stanowiących formy przejściowe od form subwulkanicznych do powierzchniowych wylewów. Przez potok lawowy rozumiany będzie osobny element erupcji wyraźnie ograniczony w formie wydłużonego języka wypełniającego prawdopodobnie obniżenia w morfologii utworów przederyptywnych. Lawa melafirowa wlewająca się w wspomniane obniżenia w miękkich łupkach piaskowca budowlanego wślaczała się w nie aż do twardszego podłoża, płynąc częściowo pod powierzchnią wydzwigniętych i zdeformowanych ilastych osadów. W Świerkach mamy do czynienia z tego typu językami, które w swych brzeżnych, cieńszych partiach zanurzone są jeszcze w łupkach piaskowca budowlanego. W najgrubszej, centralnej części języka łupków tych już nie spotykamy. Znajdują się tu łupki, które zostały osadzone już po erupcji i oznaczone zostały jako tzw. łupki I. Roznieszczenie przestrzenne utworów ilastych wokół języków magmowych przedstawiono na fig. 12.

Melafiry tworzyły tu w przekroju poprzecznym bochenkowate na-

brzmienia zatopione do połowy w łupkach. W profilu podłużnym (południkowym) należy się spodziewać dość daleko idącego przedłużenia tych potoków, co potwierdziły wykonane wiercenia. Zanurzenie się melafiru w osady ilaste spowodowane było znacznie większym ciężarem właściwym wylewającej się lawy od plastycznego jeszcze podłoża. Mechanizm rozwoju tych potoków można wyobrazić sobie w następujący sposób:

U schyłku poziomu piaskowca budowlanego rozpoczęły się powierzchniowe erupcje melafiru w centralnej części niecki śródsudeckiej wzdłuż jej NE i W krawędzi. Wokół centrów erupcji powstawały liczne subwulkaniczne utwory znajdujące się przeważnie w górnej części piaskowca budowlanego.

Złyły miały zgodny przebieg z uwarstwieniem, wywołując bardzo nieznaczne zaburzenia w łupkach. W większości wypadków żyły te były w dalszym ciągu zasilane dopływającą lawą powodująca coraz to większe pęcznienie ich i zapewne posuwanie się ku przodowi. W ten sposób powstał język potoku lawowego, który w miarę powiększania swojej objętości stopniowo wydobywał się na powierzchnię w swojej centralnej części. Dalsze doprowadzenie lawy mogło doprowadzić do rozlania się potoku i zamienienia go w normalny wylew powierzchniowy. W opisanych profilach stwierdzono szereg form przejściowych, które ułożyć trzeba w następującej kolejności:

1. powstanie zgodne żyły melafirowej wśród łupków czerwonego spagowca (fig. 10);
2. przejście żyły w większe ciało subwulkaniczne o typie lakkolitu jak np. dolny pokład melafirów w Głuszycy (fig. 9);
3. w wypadkach bliższego położenia względem powierzchni formy subwulkanicznej następuje przerwanie łupków stropowych i wydobywanie się melafiru na powierzchnię. Mamy wtedy do czynienia z potokiem lawowym zanurzonym częściowo w łupkach jak to obserwujemy w starym kamieniołomie w Świerkach (fig. 12);
4. dalszy dopływ lawy powoduje coraz większe wydobywanie się jej na powierzchnię. W nowym kamieniołomie w Świerkach już tylko na brzegach (potoku) pokrywy melafirowej znajdują się jeszcze poddarte ku górze łupki;
5. ostatnim etapem tego rozwoju form może być całkowite zniszczenie łupków pokrywających lawę i utworzenie się normalnej pokrywy powierzchniowej (fig. 13).

Jak więc widzimy, w strefie blisko powierzchni ziemi powstaje szereg form występowania skał wylewnych. Obserwujemy ciągle przejścia od żył do pokryw, co w znacznym stopniu utrudnia w terenie dokładne definiowanie poszczególnych ciał skalnych. Zjawiska wulkaniczne dzięki swojemu dynamizmowi posiadają olbrzymie bogactwo form występowania a przy tym szybko zmieniających się i przechodzących jedno w drugie.

Przy opisywaniu omówionych powyżej form zwrócono specjalną uwagę na stosunek melafiru do łupków stropowych. Okazało się bowiem, że mamy do czynienia z dwoma typami kontaktów melafiru z łupkami leżącymi nad nimi. W pierwszym wypadku będą to łupki zdeformowane, podniesione ku górze i zmienione termicznie przez intrudujący melafir. W drugim wypadku będą to łupki, które osadziły się po erupcji melafi-

rów, a zatem słabiej lub wcale nie zmienione termicznie. W wypadku intrudowania melafirów w łupki spotykamy się z następującymi zjawiskami:

1. nierówna granica kontaktu melafiru z łupkiem (fig. 9);
2. lokalne zaburzenia w łupkach stropowych. Zaburzenia stają się bardziej intensywne na brzegach potoków, gdzie łupki zostają nawet pionowo spiętrzone (fig. 12);
3. asymilowanie przez lawę łupków i rozpuszczanie ich w stropowej części potoku lawowego;
4. przenikanie łupków w szczeliny powstające przy stygnięciu i pękaniu górnej powierzchni skały magmowej.

Odmienne przedstawia się kontakt, gdy melafir zostanie pokryty normalną ilastą sedymentacją czerwonego spągowca. Kontakty takie były obserwowane zarówno na normalnych pokrywach (Głuszyca pokład górny, fig. 7), jak i na zagrzebanych częściowo potokach (Świerki, nowy kamieniołom, fig. 11 i 12). Pokrywy lawowe stanowiące element wyniesiony zostają zasypane późno i z tego powodu łupki osadzają się już na nieaktywnej termicznie wyrównanej powierzchni melafiru. Inaczej przedstawia się sytuacja, gdy zasypaniu ulega potok lawowy. Zasypanie takiego potoku następuje szybko jeszcze w czasie jego aktywności termicznej.

W związku z tym w osadzającym się sedymencie zachodzą poważne zmiany termiczne i pod wpływem wód hydrotermalnych. Wpływ krążących tu gorących roztworów jest nawet poważniejszy niż jedynie termiczne działanie na bocznych kontaktach ze starszym podłożem. Profil przez takie syngenetycznie zmienione osady w stropie potoku lawowego był obserwowany w nowym kamieniołomie w Świerkach.

Mamy tu do czynienia z wyrównaną powierzchnią melafiru *a*, na której spoczywa zmieniona bardzo silnie warstwa *b*, około 30 cm miąższości, rozpoczynająca już profil utworów ilastych. Nie obserwujemy tu asymilowania łupków przez lawę ani obecności ich w szczelinach prostopadłych do kontaktu. Granica pomiędzy melafirem a łupkami jest ostra, jakkolwiek słabo się zaznaczająca ze względu na przeobrażenie łupków. Ponad warstwą *b* znajdują się cienko laminowane plamiste łupki o grubości około 60 cm. Ku górze przechodzą one w najbardziej charakterystyczny utwór, jakim są łupki impregnowane krzemionką *d* o miąższości około 1 m. Bezpostaciowa krzemionka występuje tu w formie cienkich warstewek o grubości do 3 mm przekładających się wielokrotnie z równie cienkimi łupkami. Dominującą jednak formą występowania krzemionki są znacznie grubsze wkładki (do 1 cm) przekładające się również wielokrotnie z łupkami. Niejednokrotnie spotykamy formy soczewkowate lub nawet kuliste. Cienkie warstewki krzemionki wykazują często drobne zmarszczenia i deformacje. Deformacje te zostały wywołane napęciami tektonicznymi związanymi zapewne z późniejszymi przejawami wulkanizmu czerwonego spągowca. Ponad tą warstwą spoczywają już tylko nieznacznie zmienione łupki *e*. Są twardsze od normalnych łupków oraz mają charakterystyczną barwę fioletową. Powyżej tych łupków znajdują się już osady nie zmienione o normalnej ceglasczerwonej barwie. Opisany profil świadczy o ożywionej działalności źródeł gorących w okresie bezpośrednim po erupcjach.

GŁUSZYCA

ŚWIERKI

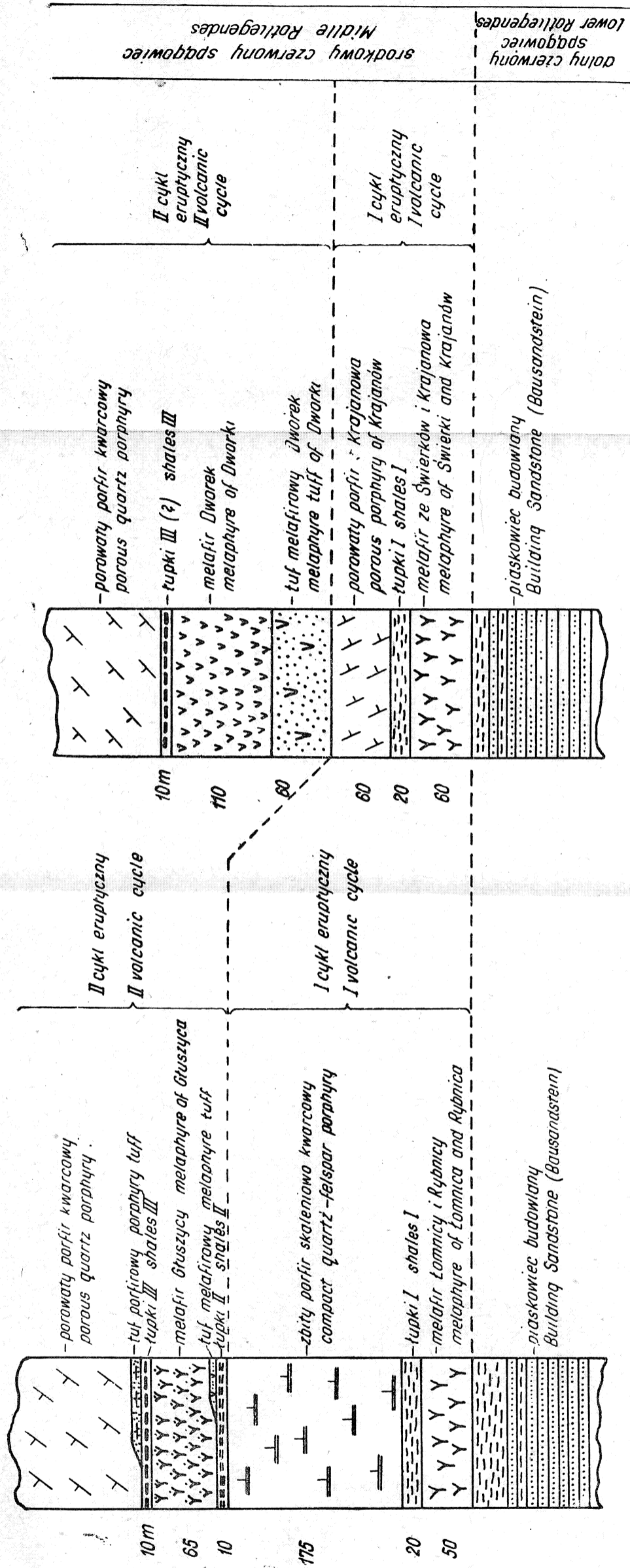


Fig. 14. Profil stratygraficzny w rejonie Głuszyca i Świerków.
Fig. 14. Stratigraphic profile of the Głuszyca and Świerki region

WNIOSKI KOŃCOWE

Działalność wulkaniczna w rejonie niecki śródsudeckiej związana jest z całym okresem tektoniki waryscyjskiej. Jak starano się wykazać w rozdziale I, z pierwszymi przejawami pirogenicznymi spotykamy się na pograniczu karbonu dolnego i górnego. Na fazie sudeckiej kończy się tektonika typu fałdowego, a rozpoczyna się tektonika saksońska, z którą związana jest główna działalność wulkaniczna w tym terenie. W pierwszym okresie nastąpiły liczne głównie porfirowe intruzje o typie dałek i silli jak np. w rejonie Wałbrzycha. W małym tylko zakresie następowaly ekstruzje powierzchniowe jak np. w okolicach Żaclęru. Wulkanizm ten związany był głównie z fazą asturyjską. Następną poważniejszą działalność rejestrujemy na pograniczu karbonu i permu (rejon Starego Lesińca), która rozpoczyna niejako zasadniczy okres erupcji przypadającej na środkowy czerwony spagowiec (piętro eruptywne). Po pierwszym okresie odosobnionych tylko penetracji żyłowych następują poważniejsze intruzje o częściowo powierzchniowym charakterze jak np. masyw Chełmca. W ostatniej fazie w okresie czerwonego spagowca nastąpiły masowe ekstruzje magmy i tufów, które pokryły olbrzymie obszary centralnej części niecki śródsudeckiej.

Widzimy więc konsekwentny rozwój przejawów pirogeniczných związanych z przemieszczaniem się zbiornika magmowego. Przemieszczanie to odbywało się prawdopodobnie zarówno w pionie, jak i poziomie, o czym zdaje się świadczyć rozmieszczenie wulkanitów w niecce. Przemieszczanie poziome następowało zgodnie z przesuwaniem się osi niecki z NE ku SW. Przejawem tego jest ułożenie wulkanitów starszych bardziej na N, a stopniowo młodszych w kierunku S. Stosunki te przypominają w pewnym stopniu rozwój wulkanizmu alpejskiego na Słowacji (M. K u t h a n 1948).

W rozmieszczeniu wulkanitów zaznacza się również jeszcze inna regularność. Patrząc na mapę (tabl. I) widzimy, że drobne formy intruzywne i żyłowe związane są z obrzeżeniem niecki, gdy środek jej wypełniają skały wylewne. Zależność ta związana jest z tektoniką tego obszaru. Jak już wspomniano, niecka śródsudecka jest basenem śródgórskim otoczonym odrębnymi jednostkami tektonicznymi. Są to sztywne masywy krystaliczne takie jak: Karkonosze, Góry Kaczawskie, Góry Sowie, Góry Bardzkie, strefa gabrodiabazowa, obszar filitowy Kłodzka i granit Kudowy. W okresie tektoniki waryscyjskiej na obrzeżeniach niecki występowały poważne dyslokacje, zafałdowania oraz nasunięcia starszych kier na osady karbońskie. Strefa ta była wykorzystywana przez intrudującą od dołu magmę. Doprowadziło to do intensywnego nastrzyknięcia obrzeżenia niecki, a nawet starszych sąsiadujących masywów jak np. Góry Sowie. Związek form intruzywnych z obszarami ówczesznie zaangażowanymi tektonicznie obserwujemy również w rejonach położonych bardziej na N. W Górach Kaczawskich w okolicy Starej Góry — Wojcieszowa występują liczne pnie porfirowe odpowiadające pod względem wieku wulkanizmowi permo-karbońskiemu (I. Z i m m e r m a n n 1922).

W pierwszym okresie działalności pirogenicznej ognisko magmowe znajduje się jeszcze głęboko, wykorzystując zluźnienia tektoniczne w tworzących się systemach tektonicznych. Powstają wtedy liczne drobne

formy żyłowe związane z założeniami ówczesnej tektoniki. Szczególnie podatne są w tych wypadkach formy antyklinalne. Powstające w nich spękania tensjonalne wykorzystywane są przez intruzje, jak to np. zostało stwierdzone w antyklinie dębnickiej koło Krakowa (S. Kozłowski 1955 a).

Odmienne przedstawia się zagadnienie potężnych erupcji powierzchniowych. Erupcje te związane z orogenezą waryscyjską występują w zapadliskach i basenach przedgórskich. Wypełniają one dna dużych zbiorników sedymentacyjnych.

Esstruzje te związane są z zasady z okresem czerwonego spągowca, to znaczy z okresem wygasania tektoniki waryscyjskiej. Występowanie tych erupcji uwarunkowane jest założeniami głębokiego podłoża. W wypadku niecki śródsudeckiej należy przyjąć, że źródłem wylewów w okresie środkowego czerwonego spągowca były wulkany i erupcje szczelinowe rozmieszczone liniźnie wzdłuż osi niecki. Rozmieszczenie wulkanów pokrywa się mniej więcej z granicą płyty moldanubskiej i krystalikum Gór Sowich. Lokalizacja wulkanizmu odzwierciedlałaby głębokie założenia strukturalne. Związek ten należałoby tłumaczyć rozwojem ogniska magmatycznego. Ognisko to coraz bardziej aktywne, a prawdopodobnie większe i płytsze uzależnione było tylko od dużych sztywnych jednostek tektonicznych. Przebijało natomiast z łatwością nawet grube osady klastyczne w nieckach przedgórskich. Opisaną powyżej zależność rozwoju i rozmieszczenia wulkanizmu od orogenezy waryscyjskiej obserwujemy i w innych rejonach takich jak niecka północnosudecka, rejon krakowski, Las Turyngski i inne. Szczególnie w Krakowskim występuje wyraźnie związek rozmieszczenia wulkanitów z ogólnymi założeniami tektonicznymi. Mamy tu do czynienia również z zasadniczymi dwoma formami występowania skał magmowych, żyłowymi i wylewnymi. Skały intruzywne występują w okolicach Brudzowic, Siedlca — Dubia, Niedźwiedziej Góry, Zalasau i Wielkich Dróg. Wulkanity te rozmieszczone są w kopule antykliny dębnickiej oraz jej antyklinalnym przedłużeniu ku S i N.

Natomiast skały wylewne występujące w Miękini, Rudnie, Regulicach, Alwerni i Mirowie występują wzdłuż zapadliska Nieporaz — Brodła, mającego związek z antyklina siewiersko-dębnicką.

Jak wspomniano powyżej, działalność wulkaniczna środkowego czerwonego spągowca miała miejsce po głównej fazie górotwórczej waryscydów w Sudetach. Niemniej mamy do zanotowania również pewien poeruptywny niepokój tektoniczny zaznaczający się słabym zdyslokowaniem skał wylewnych. W rejonie Głuszycy i Świerków stwierdzono obecność kilku niewielkich uskoków. Ilość tych uskoków jest o połowę mniejsza w stosunku do ilości zaznaczonej na starym zdjęciu 1 : 25 000. Trzeba jednak zaznaczyć, że w szeregu wypadków wprowadzenie uskoków w obszarach wulkanicznych jest problematyczne ze względu na dynamiczny, nieciągły charakter rozgrywających się tu zjawisk. Dlatego zaznaczono jedynie te dyslokacje, które nie budziły większych zastrzeżeń. Wiek poeruptywny tektoniki mógłby się wiązać ze słabo zaznaczającą się na tym obszarze fazą saalską.

Ze zjawiskami pirogenicznymi związane są również przejawy mine-

ralizacji. Obserwując strefy mineralizacji stwierdzamy bardzo wyraźny ich związek z formami skał magmowych.

Mineralizacja występuje jedynie w obrzeżeniu niecki, wokół intruzywnych i żyłowych stanowisk porfiru. W otoczeniu żyłowych skał magmowych stwierdzono kilka stref mineralizacji w zależności od temperatury krążących roztworów (K. H o e h n e 1942 a, b, c). W profilach reprezentujących najchłodniejsze roztwory stwierdzono następujące generacje w kolejności wiekowej: kalcyt, markasyt, gips. W nieco cieplejszych: syderyt, ankeryt, gips, kaolinit, a jeszcze cieplejszych: czerwony dolomit, biały dolomit, ankeryt, błyszcz żelaza, kaolinit. W paragenezie z okruszcowaniem występuje w większych ilościach baryt i krzemionka stwierdzona np. w czasie prowadzonych ostatnio poszukiwań w Jedlinie Zdroju. Okruszcowanie w Jedlinie związane jest z pionowymi żyłami porfiru występującymi wzdłuż uskoku oddzielającego blok Gór Sowich od utworów karbońskich. Działalność pirogeniczna jak i hydrotermalna objęła również SW część gnejsów sowiogórskich zawierających liczne żyły fluorowo-barytowe i ołowiano-cynkowe.

Jak wspomniano, mineralizacja związana jest wyłącznie z obrzeżeniem niecki, nie występując zupełnie w jej centrum. W kamieniołomach melafiru w rejonie Głuszycy i Świerków można znaleźć jedynie niewielkie szczotki ametystu, żyłki kalcytu oraz rzadziej występujące baryty. Analogiczne stosunki stwierdzamy i w innych regionach. Obszar niecki północno-sudeckiej jest również pozbawiony mineralizacji związanej bezpośrednio z eruptywami permskimi. Natomiast w rejonie Starej Góry — Wojcieszowa w Górach Kaczawskich zaznacza się bardzo silne okruszcowanie wokół licznych pionowych kominów porfirowych. Znajdują się tu dwie generacje: starsza, pirytowo-arsenopirytowa i rud miedzi oraz młodsza reprezentowana przez żyły kalcytu, dolomitu, syderytu i barytu.

Podobne stosunki stwierdzamy w rejonie krakowskim, gdzie w okolicach Dębника wykazano działalność roztworów w otoczeniu występujących dajek porfirowych (S. K o z ł o w s k i 1955 a). Znacznie poważniejsze okruszcowanie stwierdzono ostatnio wzdłuż wschodniego brzegu grzbietu dębnicko-siewierskiego. Występujące tu utwory karbońskie są obficie przepojone siarczkami żelaza koncentrującymi się wokół intruzywnych skał jak np. w Mrzygłodzie, Bęble. Na podkreślenie zasługuje fakt silnej pobudliwości magnetycznej tych stref. Aktywność magnetyczna związana jest w tym wypadku ze skałami magmowymi, gdyż występujący najpospoliciej piryt nie posiada własności magnetycznych.

W ostatnich latach wykonano szereg zdjęć magnetycznych żyłowych skał magmowych dla stwierdzenia związku magnetyzmu z formami ciał zaburzających. Okazało się, że własności magnetyczne skał wylewnych bardziej zależą od formy ich występowania niż składu chemicznego. Z przebadanych skał żyłowych (porfiry w grzbiecie dębnickim, andezyty w Pieninach, diabazy w Górach Świętokrzyskich, bazalty na Dolnym Śląsku) wszystkie wykazały silne anomalie pozwalające dokładnie okonturować złoża (S. K o z ł o w s k i 1956, St. M a ł o s z e w s k i 1956, St. P a w ł o w s k i 1947, J. S k o r u p a 1955). Wykonane natomiast zdjęcia magnetyczne skał wylewnych wykazują nie-

jednokrotnie słabe anomalie i to nie tylko w skałach kwaśnych jak np. w porfirze miękińskim, ale i w zasadowych jak np. w niektórych bazaltach w rejonie Lubania Śląskiego.

Wracając do zagadnień samego wulkanizmu piętra eruptywnego należy podkreślić parokrotne powtarzanie się erupcji melafirowych i porfirowych. Na zbadanym obszarze wykazano dwukrotne powtarzanie się wylewów melafirowych i porfirowych. W rozważaniach tych nie bierze się pod uwagę skał subwulkanicznych jako nie mających dokładnie datowanego wieku. Starano się natomiast ustalić kolejność rozwoju wulkanizmu na podstawie datowania kontaktów skał magmowych z osadowymi. Zadanie to umożliwiło przeprowadzenie trzech poziomów łupków międzyerupcyjnych (łupki I, II, III). Badając następnie charakter kontaktu ustalono kolejność poszczególnych erupcji. Uzyskane tą drogą stratygraficzne profile dla okolic Głuszycy i Świerków przedstawiono na fig. 14. W obu tych profilach widzimy uderzającą zgodność w ogólnym rozwoju wulkanizmu. Rozpoczyna się on erupcją melafiru z Łomnicy, Rybnicy, Świerków, Krajanowa i szeregu innych miejscowości położonych bardziej na wschód i zachód. Jest to zasadniczy poziom melafirowy wykształcony szczególnie silnie pomiędzy Łomnicą a Kamienną Górą. Ponad tym melafirem osadziły się łupki I posiadające miąższość około 20 m. Po znacznej przerwie czasowej nastąpiła erupcja zbitego porfiru kwarcowego. Zasięg tej erupcji w skali całej niecki był stosunkowo mały i mieści się całkowicie na załączonej mapie okolic Głuszycy (tabl. II). Dalszym odpowiednikiem tego porfiru są najprawdopodobniej porowate porfiry z Krajanowa. Położenie ich jest jednak mniej udokumentowane, gdyż przechodzą one ku południowi bezpośrednio w młodsze porfiry ciągnące się aż do okolic Brunowa na terenie CSR. Nie zdołano również stwierdzić dotychczas w Krajanowie nadległych łupków międzyerupcyjnych, które odpowiadać powinny łupkom II z rejonu Głuszycy. Łupki te występują w Głuszycy bardzo wyraźnie, szczególnie w kamieniołomie nr 1 oraz bardziej na zachód w rowie d (fig. 5).

Sedymentacja łupków II została przerwana z kolei nowym cyklem wulkanicznym rozpoczynającym się znowu erupcją melafirów. Przez cykl wulkaniczny będziemy rozumieli zespół nie powtarzających się skał magmowych wykazujących zróżnicowanie chemiczne oraz kolejne następstwo wiekowe. W niecce śródsudeckiej cykle takie składają się z melafirów, porfirów oraz ich tufów. Każdy cykl rozpoczynający się wylewem melafirowym poprzedzony jest jeszcze często utworami piroklastycznymi. Po krótkiej przerwie czasowej reprezentowanej przez osady łupków międzyerupcyjnych następuje wylew porfirowy również poprzedzony często utworami tufowymi. Na tym kończy się cykl i rozpoczyna się nowa erupcja melafirowa.

Druga erupcja melafirowa w rejonie Głuszycy poprzedzona została słabą działalnością piroklastyczną stwierdzoną w kamieniołomie nr 1 (fig. 6).

Erupcja melafirów w Głuszycy miała stosunkowo ograniczony zasięg. Na zbadanym obszarze prześlędzona została od Głuszycy do Ustrońa. Dalej na zachód ciągnie się ona aż do wylewu Waligóry w Rybnicy

Leśnej. Odpowiednikiem tego melafiru są w rejonie Świerków tak zwane melafiry z Dworek. W odróżnieniu od melafiru z Głuszycy melafir z Dworek wykazuje odmienny nieco skład chemiczny (tabela I).

Ponad tymi melafirami znajdują się łupki III najslabiej stosunkowo wykształcone spośród omawianych łupków międzyeruptywnych. W Świerkach np. zostały one stwierdzone tylko w jednym szybiku na zboczach góry Czernina. Łupki te przykryte są niewielkimi wkładkami tufowymi obserwowanymi w Łomnicy pomiędzy wzgórzami Słodna a Rarogiem. Tufy przechodzą stopniowo ku górze w porowate porfiry kwarcowe z licznym materiałem piroklastycznym. Porfir ten stanowi najpotężniejszy kompleks wulkaniczny w całej niecce śródsudeckiej. W porfirach tych można wyróżnić kilka odmian, szczególnie przy porównaniu ich z obszarem zachodnim pomiędzy Kamienną Górą a Lubawką. W okolicach Głuszycy i Świerków nie wykazują one jednak większego zróżnicowania. Rozprzestrzeniają się natomiast daleko na południe na terytorium ČSR, tak że nigdzie we wschodniej części niecki śródsudeckiej nie jest dostępny pełny profil przez tę najpotężniejszą serię eruptywów. W stropie tych porfirów występują jeszcze tufy porfirowe kończące drugi cykl wulkaniczny.

Po krótkiej przerwie nastąpił we wschodniej części niecki trzeci cykl wulkaniczny. Należy do niego melafir z okolic Brunowa i Kamieniec. Ponad tymi melafirami i przykrywającymi je łupkami znajdują się tufy porfirowe będące już ostatnim przejawem działalności pirogenicznej w niecce śródsudeckiej.

Jak wspomniano powyżej, cykl drugi ma ograniczony zasięg. W obszarze położonym bardziej na E wydziela K. Dziedzic (1958) już tylko dwa cykle odpowiadające I i III z rejonu Głuszycy i Świerków.

Obserwując rozmieszczenie przestrzenne wulkanizmu można wskazać na pewne specjalnie uprzywilejowane obszary. Najpełniejszy profil stratygraficznego inwentarza skał magmowych znajduje się w okolicach Grzmiącej i Łomnicy. Obszar ten położony jest centralnie w stosunku do całej niecki oraz graniczy bezpośrednio z wulkanicznym masywem Gór Czarnych. Wskazuje to na bliższy związek tej okolicy z centrum erupcji.

Z zagadnieniem centrów erupcji wiąże się problem kolejności omówionych powyżej cyklów. Szybkie kilkakrotne powtarzanie się wylewów melafirowych i porfirowych wskazuje na obecność dwu niezależnych ośrodków magmatycznych, kwaśnego i zasadowego. Ośrodki te były widocznie w pewien sposób związane ze sobą, co powodowało rytmiczność wylewów oddzielonych zawsze dość stałym przedziałem czasu. Na podkreślenie zasługuje fakt, że chemizm tych ośrodków magmowych jest ściśle związany i z innymi obszarami orogenezy waryscyjskiej. Następstwo wylewów melafir — porfir spotykamy również w niecce północno-sudeckiej, w Lesie Turyngskim i Krakowskim (H. Gaertner 1937).

Ostatnio w Krakowskim został opisany pełny profil takiego cyklu wulkanicznego. Z szybiku położonego na południowej krawędzi pokrywy porfirowej w Miękini podał W. Zajączkowski (1953) następujący profil:

1. iłołupki karbońskie,
2. cienka warstwa zlepieńca myślachowickiego,
3. pokrywa czarnego melafiru o miąższości 10 m,
4. iłołupki,
5. cienka warstwa zlepieńca myślachowickiego,
6. wkładka wadu,
7. cienka pokrywa utworów piroklastycznych,
8. porfir pokrywy miękińskiej.

Przedstawione następstwo warstw jest uderzająco podobne do opisanych profilów z Głuszycy i Świerków. Również i tu zjawiska wulkaniczne nie wywarły początkowo widocznych zmian w ciągłej sedymentacji zlepieńców myślachowickich. Dopiero późniejsze ekstruzje porfirowe szczególnie tufów filipowickich doprowadziły do zahamowania sedymentacji lądowej. Na podstawie stosunku zlepieńców myślachowickich do eruptywów możemy je porównywać do utworów górnej części piaskowca budowlanego w niecce śródsudeckiej.

WYKAZ LITERATURY

REFERENCES

1. Berg G. (1907), Vergleichende Studien an dem rotliegenden Eruptivgesteinen im Westteil der mittelsudetischen Mulde. *Jb. d. K.P. Geol. L.-A.*, 28, H. 2.
2. Berg G. (1913), Beiträge zur Geologie von Niederschlesien mit besonderer Berücksichtigung der Erzlagerstätten. *Abh. d. K.P. Geol. L.-A.*, 74.
3. Berg G. (1926), Die Gliederung des Obercarbons und Rotliegenden im Niederschlesisch-Böhmischen Beckens. *Jb. d. K.P. Geol. L.-A.*, 46.
4. Berg G. (1938), Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preussen. Blatt Landeshut. *König. Preuss. Geol. L.-A.*, Berlin.
5. Czarniecki St. (1956), Fauna dolnokarbońska w osadach facji kulmowej na wschodniej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Prz. Geol.*, 4, Warszawa.
6. Dathe E. (1904), Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preussen. Blatt Rudolfswaldau. *König. Preuss. Geol. L.-A.*, Berlin.
7. Dathe E., Zimmermann E. u. Berg G. (1910), Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preussen. Blatt Friedland. *König. Preuss. Geol. L.-A.*, Berlin.
8. Dathe E. u. Berg G. (1926), Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preussen. Blatt Waldenburg. *König. Preuss. Geol. L.-A.*, Berlin.
9. Dziedzic K. (1958), Następstwo permskich skał wulkanicznych w rejonie Nowej Rudy na Dolnym Śląsku. (*On the succession of the Permian volcanites in the region of Nowa Ruda, Lower Silesia*). *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 28, z. 1. Kraków.
10. Dziedzicowa H. (1956), Spilityzacja „melafirów” permskich w niecce śródsudeckiej. *Prz. Geol.*, 9, Warszawa.
11. Dziedzicowa H. (1958), Metasomatoza „melafirów” permskich ze Świerków na Dolnym Śląsku. (*The Metasomatism of the Permian „Melaphyres” from Świerki, Lower Silesia*). *Rocz. Pol. Geol.* 28, z. 1. Kraków.
12. Gaertner H. (1937), Bemerkungen zum Vulkanismus des Rotliegenden im südöstlichen Thüringer Walde. *Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges.*, 89, H. 10. Berlin.
13. Głowacki E. (1955), Opracowanie petrograficzne melafirów w Głuszycy Górnej. Wrocław (nie opublikowane).
14. Goodspeed G. E. (1940), Dilation and Replacement dikes. *Jour. Geol.*, 47, No 2.
15. Hoehne K. (1942 a), Kontaktwirkungen an den Porphyrdurchbrüchen im Waldenburger Kohlengebiet. *Zeitschr. f. prakt. Geol.*, 3.

16. Hoehne K. (1942 b), Hydrotermale Vererzungen im Gefolge der Waldenburger Porphyrdurchbrüche. *Zeitschr. f. prakt. Geol.*, 5.
17. Hoehne K. (1942 c), Beitrag zur Kenntnis des Mittelrotliegenden Vulkanismus im Waldenburger Bergbaugesamt Niederschlesien. *Zeitschr. f. prakt. Geol.*, 10.
18. Kozłowski S. (1955 a), Intruzje porfirowe w grzbiecie dębickim. (Porphyric Intrusions in the Dębnik Ridge). *Bul. Inst. Geol.* 97, Warszawa.
19. Kozłowski S. (1955 b), Uwagi o melafirach polskich. *Prz. Geol.*, 2. Warszawa.
20. Kozłowski S. (1955 c), Skąły magmowe wschodniego obrzeżenia Zagłębia Górnośląskiego w świetle ostatnich badań geologicznych (Streszczenie). Komunikat z sesji naukowej Instytutu Geologicznego poświęconej budowie geologicznej Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Prz. Geol.*, 10. Warszawa.
21. Kozłowski S. (1956), Znaczenie badań magnetycznych dla poszukiwań skał magmowych. Sprawozdanie z poszukiwań andezytu na Jarmucie koło Szczawnicy. *Prz. Geol.*, 2. Warszawa.
22. Kozłowski S. (1958), Surowce mineralne ziemi kłodzkiej. *Przegląd Geol.*, 2.
23. Krajewski R. (1952), Wpływ intrudującej magmy na metamorfizm węgla. *Prz. Gór.*, 3. Katowice.
24. Kuthan M. (1948), Undačný vulkanizmus karpatského orogenu a vulkanologické štúdiá v severnej časti Prešovských hôr (*The undation volcanism of the Carpathian orogene and volcanological survey of northern part of the Prešov Mts.*). *Práce Stát. Geol. Ust.*, 17. Bratislava.
25. Małoszewski St. (1956), Badania magnetyczne w Pieninach. Sprawozdanie z poszukiwań andezytu na Jarmucie koło Szczawnicy. *Prz. Geol.*, 2. Warszawa.
26. Michałek Zb. Zabiński W. (1956), Z geochemii magmowców krakowskich. *Prz. Geol.*, 8, Warszawa.
27. Nożanka M. (1958), Materiały do znajomości skał wulkanicznych z Łomnicy i Gomólnika Małego na Dolnym Śląsku (*Contribution to the study of volcanic rocks from Łomnica and Gomólnik Mały*). *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 23. z. 1 Kraków.
28. Oberc J. (1953), Problematyka geologiczna Gór Bardzkich. Przewodnik do wycieczek XXIV Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego w Sudetach w r. 1951. *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 21. z. 4. Kraków.
29. Oberc J. (1957), Zmiany kierunków nacisków górotwórczych w strefie granicznej Sudetów zachodnich i wschodnich (*Directions of orogenic stresses in the border zone of Eastern and Western Sudeten*). *Acta Geol. Pol.*, 7, Warszawa.
30. Pawłowski St. (1947), Anomalie magnetyczne w okolicy wsi św. Katarzyna — Psary. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 35, Warszawa.
31. Petrascheck W. E. (1934), Der böhmische Anteil d. Mittelsudeten und sein Vorland. *Mitt. Geol. Ges.*, Wien.
32. Petrascheck W. E. (1936), Sedimentation, Vulkanismus und Kupfererzführung im mittelschlesischen Rotliegend. „*Stille — Festschrift*”, Stuttgart.
33. Petrascheck W. E. (1938), Zur Altersbestimmung des variscischen Vulkanismus in Schlesien. *Zeitschr. d. Deut. Geol. Ges.* 90. H. 10. Berlin.
34. Radwański St. (1952), Paleogeografia i sedimentacja kulmu w północnej części niecki śródsudeckiej (*Palaeogeography and sedimentation of the Culm in the northern of the Intersudetic Basin*). *Biul. Inst. Geol.*, 79, Warszawa.
35. Radwański St. (1954), Budowa geologiczna obszaru kulmowego między Marciszowem, Sadami Górnymi a Witkowem (Dolny Śląsk) (*The geological structure of the Culm Region between Marciszów, Sady Górne and Witków Lower Silesia*). *Bul. Inst. Geol.*, 90, Warszawa.
36. Radwański St. (1955), Wstępne wiadomości o budowie geologicznej kredowego obszaru między Radkowem a Dusznikami i Polanicą (*Preliminary studies on the geological structure of the Cretaceous Region between Radków, Duszniki and Polanica*). *Biul. Inst. Geol.*, 95, Warszawa.
37. Rospond S. (1951), Słownik nazw geograficznych Polski zachodniej i północnej. *Pol. Tow. Geogr.*, Warszawa.
38. Rozen Z. (1909), Dawne lawy Wielkiego Księstwa Krakowskiego. *Rozpr. Ak. Um.*, ser. A, 49, Kraków.
39. Skorupa J. (1955), Geofizyczne tło budowy geologicznej wschodniej części Zagłębia Górnośląskiego. Komunikat z sesji naukowej Instytutu Geologicznego poświęconej budowie geologicznej Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Prz. Geol.*, 10, Warszawa.

40. Suchodolski Z. (1951), Zarys budowy geologicznej wałbrzyskiego regionu węglowego (*Description of the geological structure of Wałbrzych Coal Area*). *Prace Gł. Inst. Górn.*, 89, Katowice.
41. Suchodolski Z. (1955), Badania nad zależnością własności spiekających węgla od warunków geologicznych w części wschodniej wałbrzyskiego rejonu węglowego (*Investigation into the dependency of caking properties of Coal on the geologic conditions in the east zone of Wałbrzych Coal Area*). *Prace Gł. Inst. Górn.*, 114, Katowice.
42. Teisseyre H. (1948), Sprawozdanie z prac geologicznych wykonanych w Sudetach w roku 1947 (*On geological investigations in the Sudeten carried out during the summer session 1947*). *Badania Fizjogr. nad Polską zach.*, 1, Poznań.
43. Teisseyre H. (1952 a), Zagadnienie utworów dewońskich i diabazów w Strumyku na północ od Wałbrzycha (Sudety środkowe) (*The Upper Devonian and the diabases in the locality Strumyk north of Wałbrzych, Central Sudeten*). *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 21, z. 3, Kraków.
44. Teisseyre H. (1952 b), Budowa geologiczna północnej okolicy Wałbrzycha (*Geological structure of the northern region of Wałbrzych, Lower Silesia*). *Biul. Inst. Geol.*, 62, Warszawa.
45. Zajączkowski W., Sprawozdanie roczne za rok 1953. *Archiwum Inst. Geol.* (nie publikowane).
46. Zimmermann I. (1952), Die Gänge und Stöcke von Porphyry im Katzbach und Waldenburger Gebirge in Schlesien. *Jb. Preuss. Geol. L.-A.*, 41, H. 1, Berlin.

Dział Studiów i Projektów Przedsiębiorstwa Geologicznego Surowców Skalnych.

Kraków, październik 1956

Słownik polsko-niemieckich nazw geograficznych
(według S. Rosponda 1951)

Index of Polish and corresponding German geographical names in Lower
Silesia

(Based on S. Rospond 1951)

Nazwy miejscowości

Biały Kamień	— Weisstein
Borówno	— Hartauforst
Bukowina	— Mummel B.
Chełmsko Śląskie	— Schömborg
Chwaliszów	— Qualsdorf
Czarny Bór	— Schwarzwaldau
Czerwienzyce	— Rothwaltersdorf
Drogosław	— Kunzendorf
Dworki	— vicrhöfe
Dzikowiec	— Ebersdorf
Gajewo	— Reichenforst
Głuszyca	— Wüste Giersdorf
Grzędy	— Konradswaldau
Grzmiąca	— Donnerau
Jablów	— Gaablau
Jedlina Zdrój	— Bad Charlottenbrunn
Kamienna Góra	— Landeshut

Kamieniec	— Kamnitz
Kamieński	— Steingrund
Kłodzko	— Glatz
Kolce	— Dörnau
Kol. Mały Tłumaczów	— Col. Kl. Tuchendorf
Kowary	— Schmiedeberg
Krajanów	— Krainsdorf
Książ (dawniej Książno)	— Fürstenstein
Księginki	— Kerzdorf
Kuźnice Świdnickie	— Fellhammer
Lubań	— Lauban
Lubawka	— Liebau
Lubomin	— Liebersdorf
Łomnica	— Lomnitz
Mieroszów	— Friedland
Nowa Ruda	— Neurode
Okrzeszyn	— Albendorf
Pilcza	— Piltsch
Pustelnik	— Einsiedlerberg
Radków	— Wünschelburg
Ratno Dolne	— Nieder Rathen
Rybnica Leśna	— Reimswaldau
Sady Górne-Dolne	— Ober-Unter-Baumgarten
Sarny	— Scharfeneck
Sędziszów	— Ruhbank
Sierpnice	— Rudolfswaldau
Słupiec	— Schlegel
Sobiecin	— Hermsdorf
Sokołowsko	— Görbersdorf
Stara Góra	— Altenberg
Stary Lesiniec	— Alt Lässig
Suszyna	— Dürrkunzendorf
Szalejów Dolny	— Nieder Schwedeldorf
Ścinawskie Wzgórza	— Steiner Berge
Świerki	— Königswaldau
Tłumaczów	— Tuntschendorf
Unisław Śląski	— Langwaltersdorf
Ustronie (dawniej Radosna)	— Freudenburg
Wałbrzych	— Waldenburg
Włodowice	— Walditz
Wojcieszów	— Kauffung
Zareba	— Lichtenau

Nazwy wzgórz

Bukowiec 900 m npm.	— Buch-B.
Chełmiec 850	— Hochwald
Czernina 723	— Schwarze Koppe
Głowa 743	— Hain Koppe
Gomólnik Mały 807	— Schindel-B.
Góry Kamienne	— Waldenburger Gebirge
Jeleniec 901,8	— Lange-B.
Kaczawskie Góry	— Katzenbachgebirge
Karkonosze	— Riesengebirge
Kościelec 804	— Hütten-B.
Kraślak	— Kreglerberg
Ostoja 718	— Stuben-B.
Ptasia Góra	— Vogel Köppe
Raróg	— Falken Höhe
Sowie Góry	— Eulengebirge
Słodna	— Süßloch-B.
Słoneczna	— Sonnenkoppe

Trójarb 779	— Sattel-B.
Turzyňa 895	— Quarg-B.
Waligóra 936	— Heidel-B.
Włodzicka Góra	— Spitz Berg

Nazwy rzek

Łomnica	— Lomnitz
Bystrzyca	— Weistritz

SUMMARY

Abstract. The autor describes the volcanic rocks cropping out in the vicinity of Głuszyca and Świerki¹, and discusses their position in the structure of the Intrasudetic basin. Three zones of shales separating the volcanic rocks are distinguished, and the succession of volcanic rocks is determined. Three volcanic cycles are distinguished in the Eruptive Stage (Rotliegendes). Two of them were investigated in the vicinity of Głuszyca and Świerki. Structural forms of effusive and subvolcanic rocks are discussed. The presence of subvolcanic forms, and lava flows, was stated. The characteristic of melaphyres of the first and second cycle is presented on the basis of 19 new chemical analyses. The relation of the Sudetic volcanism to the volcanism of other regions is discussed, with special reference to the Cracow region. The distribution of Carboniferous and Permian volcanism, associated mineralisation, and magnetic anomalies are discussed.

The present paper is an introduction to the collective investigation of Permian volcanism by H. Dziedzicowa (1956, 1958), K. Dziedzic (1958) and M. Nożanka (1958).

The investigation of volcanism of the Eruptive Stage of the Lower Permian (Rotliegendes) of the Intrasudetic basin was carried out in the vicinity of Głuszyca and Świerki. The development of volcanism of the lower part of the Eruptive Stage was determined with use of numerous mining works (Pl. I).

1. DESCRIPTION OF OCCURRENCE OF VOLCANIC ROCKS

In the vicinity of Głuszyca the following zones, listed in stratigraphic succession, were determined (Pl. II):

1. Building Sandstone (Bausandstein)
2. melaphyre of Łomnica and Rybnica,
3. shales I,
4. compact quartz — feldspar porphyry,
5. shales II,
6. melaphyre tuff,
7. melaphyre of Głuszyca,
8. shales III,
9. porphyry tuff,
10. porous quartz porphyry.

¹ The index of Polish and corresponding German geographical names in Lower Silesia is given on p. 50.

The age succession of volcanic activity was determined in relation to the three zones of shales. Analysing the contacts of volcanic and sedimentary rocks the succession of eruptions was ascertained.

The eruptive stage begins with the eruption of melaphyre cropping out in the vicinity of Łomnica and Rybnica. This eruption belongs to the linear eruption extending along the localities: Sokołowsko, Stary Lesiniec, Grzędy, Borówno, Kamienna Góra, Świerki, Krajanów, and Tłumaczów. All the melaphyres lying on the Building Sandstone have similar petrographical and chemical composition. Selected chemical analyses from this effusive horizon are presented in table I (analyses 7—10 and 16—25).

Clayey shales (shales I) deposited on the melaphyre of Łomnica and Rybnica are about 20 metres thick, e. g. in the ditch *e*, fig. 1, 2, and 4.

Shales I are covered by the eruption of compact quartz — feldspar porphyry, fig. 1, 2, and 3. This porphyry builds the massif of Mount Gcmólnik Mały, crops out between Łomnica and Głuszyca, and in the central part of Łomnica village.

The presence of sheets (fig. 1 and 3), and subvolcanic forms (fig. 2) was stated here. The occurrence of compact quartz — feldspar porphyry has a local character. This type of porphyry occurs only within the mapped area (pl. II). It could possibly be related to the porous porphyry from Krajanów.

Shales II are covering the porphyry. In the ditch *d* they are about 20 metres thick, and identical with shales I and the upper part of the Building Sandstone (Bausandstein). The best exposures of these shales have been found in the quarry Nr 1 at Głuszyca.

Shales II are covered by the second eruption of melaphyre, called the melaphyre of Głuszyca. This eruption was preceded by a weak pyroclastic activity (fig. 6). The extension of the melaphyre of Głuszyca is limited. This melaphyre crops out between Głuszyca and Rybnica and is related to the melaphyre of Dworki which will be described later.

At Głuszyca the melaphyre is 50 metres thick. In the upper part, typical porous varieties are exposed in the quarry at Głuszyca. Three chemical analyses were made of this melaphyre (analyses 12—14, table I).

The melaphyre of Głuszyca is covered by shales III. The shales are arenaceous. Their thickness is variable; the mean thickness amounts to 10 metres.

The last pyrogenic activity in the described area was the eruption of the porous quartz porphyry. The eruption was preceded by the sedimentation of porphyric tuff. The tuff and the porphyry exposed in Łomnica were described by M. Nożanka (1958). The porous quartz porphyry builds the greatest volcanic complex in the Intrasudetic basin.

In the Głuszyca region surface covers and subvolcanic rocks were observed. Covers are the most important structural form of Permian eruptives in the Intrasudetic basin. Characteristic features of covers such as relation to surrounding rocks, variance in vertical profile, and joints are discussed in the Polish text.

The variance of structure of melaphyre covers is presented on the examples of the upper extrusion at Głuszyca, exposed in the quarry

Nr. 1, and of the profile exposed in the old quarry at Regulice in the Cracow region.

Covers of effusive rocks such as melaphyres, porphyries, and basalts display characteristic vertical joints. The most common types of joints found in extrusive rocks are described in the Polish text. Differences in patterns of joints in various rocks are caused by physical and chemical properties of the consolidating magma.

Vein rocks related to the eruption of melaphyre of Łomnica were discovered on the „Grzęda” at Łomnica and on the eastern slope of Mount Jeleniec. The structure exposed on the „Grzęda” is presented on fig. 3. The vein in question is a dyke. This assumption is confirmed by the stereographical analysis of joints (fig. 8). Such three systems of joints as presented on fig. 8 are typical for dykes observed in other regions of Poland.

Subvolcanic forms observed in quarry Nr. 1 at Głuszyca are presented on fig. 3. The melaphyre vein presented on fig. 9 developed from a sill. On the basis of mechanical deformations caused by this vein, the character of the sediment at the moment of the injection was reconstructed. The sills of Głuszyca intruded 20 to 30 metres under the bottom of the sedimentary basin. Further supply of lava transformed such a vein into larger subvolcanic forms (fig. 9 and 10). A further development of subvolcanic forms consisting in their transformation into lava flows was observed in the region of Świerki (pl. II).

In Świerki the following horizons were distinguished:

1. Building Sandstone (Bausandstein),
2. melaphyre of Świerki and Krajanów,
3. shales I,
4. porous porphyry of Krajanów,
5. melaphyre tuff of Dworki,
6. melaphyre of Dworki,
7. shales III (?),
8. porous quartz porphyry,
9. quartz porphyry.

The Building Sandstone (Bausandstein) is developed at Krajanów in the form of coarse grained pebbly sandstone. The upper part of the Building Sandstone consists of clayey shales. In the vicinity of Świerki melaphyres are exposed in four localities: Świerki — the new quarry, Świerki — the old quarry, a small exposure on the slopes of the hill Głowa, and at Krajanów village. The melaphyres of both quarries at Świerki form the fronts of great lava flows. Instead, the melaphyres of the hill Głowa and of Krajanów village are outcrops of large surface covers. The melaphyres of Świerki were studied in details owing to numerous artificial exposures. Petrographical investigations of the melaphyres of Świerki were carried out by H. D z i e d z i c o w a (1956, 1958). The melaphyres are fine-grained and exhibit a doleritic structure.

Clayey shales I sedimented on the melaphyres. Their thickness ranges about 20 metres. The shales exposed in both the quarries at Świerki were found in testing pits between two melaphyre sheets at Krajanów. In the quarries at Świerki the shales I cover only the central parts of lava flows. The marginal parts of the flows are immersed in the shales

of the Building Sandstone (Bausandstein) (fig. 12). The shales of the Building Sandstone (Bausandstein) surrounding the melaphyre are metamorphosed thermally, and uplifted from their original horizontal position. In the eastern part of the old quarry vertical dips of shales were observed.

The deformation of shales of the Building Sandstone is caused by bending in of the extruded melaphyre into the underlying shales. The melaphyre lava flowed on a soft swampy sediment and sank in it almost completely. The eruptions were rapidly covered by the sedimentation of shales I. Changes caused by postvolcanic waters were observed in the shales deposited on lava flows. In the new quarry at Świerki the shales lying on melaphyre are altered thermally and display numerous intercalations of chalcedony. The shales I are covered by the porous porphyry of Krajanów. This porphyry is exposed in a small quarry at Krajanów. It is a rock partially stratified and related to some varieties of porphyry tuffs. At Dworki the shales I are covered by melaphyre tuffs. It is a very variable rock, displaying stratification, and containing volcanic bombs and lapilli. It is possible that these tuffs are partially composed of weathered debris of porous varieties of melaphyre. Among the tuffs occurs a small outcrop of melaphyre related to the melaphyres of Dworki. On this account the melaphyre tuffs were included into the second volcanic cycle. Other exposures of the melaphyre of Dworki are situated west and east of the summit of the hill Głowa.

The melaphyre of Dworki is black and very compact, and resembles some varieties of basalt. Petrographical examination reveals a fanitic structure and porphyritic texture. Contrary to the dolerites of the lower horizon, the melaphyre of Dworki display the basaltic type of texture (H. Dziedzicowa 1956). An increase of CaO, MgO, Al₂O₃, and Fe₂O₃ content is observed in the melaphyre of Dworki, together with a decrease in the K₂O content. The Na₂O content does not show any changes (analyses 26—29, table I).

Above the melaphyre tuffs of Dworki clayey shales were observed in one testing pit. These shales are probably corresponding to shales III of the Głuszyca stratigraphic table (fig. 14).

The profile of extrusive rocks at Świerki is closed by a porous quartz porphyry. This porphyry forms a large massif extending far south on the territory of Czechoslovakia. Numerous xenoliths of underlying rocks, as compact quartz porphyry, white quartzite, and altered clayey shales, were found in this porphyry. In general the porous porphyry of Świerki is closely resembling that of Głuszyca.

The quartz porphyry of Dworki occurs in a different position. It forms an irregular swelling form among melaphyres. The exposed contact with the melaphyre suggests that the porphyry is piercing the melaphyre cover. The intrusive character of this porphyry was known already to G. Berg in 1913.

The origin of subvolcanic forms can be presented in the following stages:

1. formation of a melaphyre sill in shales of the Rotliegendes (fig. 10),
2. transformation of the sill into a larger subvolcanic form (fig. 9).

3. if the subvolcanic form is situated near the surface, breakage of the hanging shales and an extrusion of lava occurs. A lava flow partially immersed in shales is formed (fig. 12),
4. further supply of lava enlarges the dimensions of the eruption, e. g. the new quarry in Świerki (fig. 12),
5. finally, the shales covering the lava flow become completely destroyed and the flow is transformed into a surface cover.

The relation of the melaphyre to the overlying shales, is an extremely important feature in determination the position of an intrusion in the presented genetic succession.

In the case of a subvolcanic intrusion in shales, the contact of the intrusive rock with the overlying shales reveals the following features:

1. the contact plane is uneven (fig. 9),
2. local deformations of hanging shales occur, and especially in marginal parts of the lava flow shales display vertical dips,
3. assimilation of shales in the hanging part of lava flow,
4. penetration of shales into fissures formed during cooling of the upper part of the subvolcanic form.

These criteria make possible the determination whether the covering shales are younger than the melaphyre or whether the melaphyre intruded in them.

2. THE DEVELOPMENT OF THE VOLCANISM OF THE ERUPTIVE STAGE IN THE INTRASUDETIC BASIN

The Eruptive Stage (Rotliegendes) begins with the eruption of melaphyre of Łomnica, Rybnica, Świerki, Krajanów, and other localities (fig. 14). This is the most important melaphyre zone, particularly strongly developed between Łomnica and Kamienna Góra. The melaphyre is covered by shales I, which are about 20 metres thick. The eruption of compact quartz porphyry occurred after a long time interval. The extent of this eruption is not great in comparison with the area of the whole Intrasudetic basin. It is probable, that the porous porphyry of Krajanów corresponds to the compact porphyry outcropping in the vicinity of Głuszyca. However the position of the porphyry of Krajanów is not quite certain, as it is connected directly with a younger porphyry extending south as far as Brunov in Czechoslovakia.

The sedimentation of shales II was interrupted by a new volcanic cycle beginning with a new eruption of melaphyre. A volcanic cycle is defined as a series of various igneous rocks, displaying chemical differentiation and time succession. In the Intrasudetic basin such cycles are composed of melaphyres, porphyries, and their tuffs. Every cycle begins with an eruption of melaphyre, and is frequently preceded by pyroclastic activity. After a short time interval, represented by the sedimentation of shales, an eruption of porphyry occurred also frequently preceded by the formation of tuffs. The eruption of porphyry marks the end of a cycle. The next cycle begins with a new eruption of melaphyre.

The second eruption of melaphyre of Głuszyca had a limited extent. In the investigated area it was observed between Głuszyca and Ustronie,

and it extends to the west as far as the Waligóra massif in Rybnica Leśna. In the vicinity of Świerki the melaphyre of Dworki corresponds to the second melaphyre of Głuszyca, displaying, however, some differences in chemical composition.

These melaphyres are covered by shales III, which are poorly developed in comparison with shales I and II. At Świerki the shales III were found only in one testing pit on the slopes of Mount Czernica. The shales are covered by small tuffaceous intercalations observed at Łomnica between the hills Słodna and Raróg. The tuffs are changing gradually into porous quartz porphyry, containing abundant pyroclastic material. This porphyry constitutes the largest volcanic complex in the whole Intrasudetic basin.

The third volcanic cycle occurred in the eastern part of the Intrasudetic basin, after a short pause in pyrogenic activity. The melaphyre outcropping in the vicinity of Brunov, Kamieniec, and Kłodzko originated in this cycle. This melaphyre is covered by shales and porphyric tuffs, which are the last product of pyrogenic activity in the Intrasudetic basin.

When studying the distribution of volcanism, some privileged areas are discernible. The best developed profile of volcanic rocks is placed in the vicinity of Grzmiąca and Łomnica. This area is situated in the central part of the Intrasudetic basin, and borders directly upon the volcanic massif of the Góry Czarne.

The question of centers of eruptions is connected with the problem of succession of the described cycles. Rapid multiple repetition of melaphyre and porphyre eruptions suggests the presence of two independent magmatic reservoirs — i.e. the acid reservoir and the basic one. These reservoirs were evidently connected in some way, and this connection caused the rhythmical succession of the eruptions separated by a rather constant time interval. It must be stressed upon, that such a chemical differentiation is present also in other areas during the Variscan orogeny. The succession of melaphyre and porphyre eruptions occurs also in the North Sudetic basin, in Thuringer Wald and in Cracow region. Besides the analogical relation the tectonic structure of these regions, the presence of at least one volcanic cycle beginning with a melaphyre, and ending with a porphyre eruption is always stated.

3. THE RELATION OF THE VOLCANISM TO THE STRUCTURE OF THE INTRASUDETIC BASIN

The volcanic activity in the Intrasudetic basin lasted during the whole period of Variscan orogeny. The first manifestations of pyrogenic activity took place between the Lower and Upper Carboniferous, and even sooner, in the Kulm. The Sudetic phase ends the folding tectonics and begins the „germanotype tectonics”, with which the development of volcanism is connected. In the Asturian phase numerous porphyry dykes and sills were formed in the Wałbrzych region. Between the Carboniferous and Permian, some important eruptions occurred in the vicinity of Stary Lesiniec. In the last phase of volcanism during the Lower

Permian enormous eruptions of lava and tuffs covered large areas in the central part of the Intrasudetic basin. The volcanism of the Eruptive Stage began between the Lower and Middle Rotliegendes.

The Carboniferous and Permian volcanism is closely connected with the structure of the Intrasudetic basin, and with the development of the Variscan orogeny. The oldest igneous rocks, formed during the Asturian phase, occur in the northern part of the basin, and younger volcanic horizons are shifting southward. This resembles somewhat the development of Alpine volcanism in Slovakia (M. K u t h a n, 1948).

The displacement of volcanic rocks displays also another pattern. The map presented on table I shows that small vein forms are situated in the marginal part of the basin, while effusive rocks occur in the central part of the basin. The Intrasudetic basin is surrounded by a number of crystalline blocks, forming separate tectonic structures, namely by the Karkonosze Mts., Kaczawskie Góry, Sowie Góry, the gabbro — diabase region, the Kłodzko phyllites, the Kudowa granite.

During the Variscan orogeny the marginal parts of the Intrasudetic basin were faulted and folded, and overthrusts of rigid older tectonic structures also occurred. In this part of the Intrasudetic basin and even in the neighboring parts of the crystalline structures the intruding magma produced many veins. The presence of veins in regions folded during the Variscan orogeny is also observed north of the Intrasudetic basin. In the Kaczawa Mts, numerous porphyric necks of Carboniferous and Permian age occur (J. Z i m m e r m a n n, 1922).

In the first period of pyrogenic activity the reservoir of magma is situated deeply, and numerous small veins are formed in the fissured tectonic structures. Anticlinal structures are especially fit for the formation of dykes intruding along tensional fractures. Such dykes are observed in the Dębnik anticline near Cracow (S. K o z ł o w s k i 1955 a).

Great surface eruptions occur in different structural conditions, namely in grabens and fore-deep areas. The eruptions were formed during the Lower Permian, i.e. during the final period of Variscan orogeny. The displacement of these eruptions is related to the structures of the deep substratum.

It is assumed, that the extrusions formed in the Intrasudetic basin during the middle part of the Lower Permian were related to a number of volcanoes and linear eruptions taking place along the axis of the basin. This axis corresponds more or less to the contact of the Moldanubic Massif and the gneiss block of the Sowie Góry. Thus the localisation of volcanism is reflecting the deep structures of the substratum.

Similar relation of volcanism to the Variscan orogeny is observed in other regions, namely in the North Sudetic basin, in the Cracow region, in Thuringer Wald, and others.

The relation of displacement of volcanism to general tectonic structure is especially clearly visible in the Cracow region. Two forms of occurrence of volcanic rocks, namely veins and effusive rocks, were distinguished there.

Vein rocks occur in the vicinity of Brudzowice, Siedlec, Dubie, Zalas, Niedźwiedzia Góra, and Wielkie Drogi. They are situated in the dome of the Dębnik anticline and in its prolongation southwards and north-

wards. Effusive rocks, cropping out in Miękinia, Rudno, Regulice, Alwer-
nia, and Mirów are related to the Nieporaz — Brodła Depression, which
is a fore-deep zone for the Dębnik anticline.

Mineralisation is connected with the pyrogenic activity. When stu-
dying the occurrence of mineralisation a very clear relation with the
forms of igneous rocks is seen.

Mineralisation occurs only in the marginal parts of the Intrasudetic
basin and is connected with veins of porphyry. Several zones of mi-
neralisation depending upon the changes of temperature of hydrothermal
waters are distinguished there (K. H o e h n e 1942 a,b,c). Mineralisation
is unknown in the central part of the basin. Only small amethysts, cal-
cite veins, and rarely barite, are found in melaphyre quarries in the vi-
cinity of Głuszyca, and Świerki. Instead, in the neighbourhood of Stara
Góra and Wojcieszów in Kaczawskie Góry a very strong mineralisation
occurs, related to numerous vertical porphyry necks. Two stages of mi-
neralisation are distinguished there: during the older one pyrite arse-
nic — pyrite, and copper ores were formed, and veins of calcite, dolo-
mite, siderite, and barite originated in the younger stage.

Similar conditions occur in the Cracow region, where the activity of
hydrothermal waters related with porphyry dykes was observed in the
vicinity of Dębnik (S. K o z ł o w s k i 1955 a). More important minerali-
sation was discovered recently along the eastern margin of the Dębnik —
Siewierz anticline, in the neighbourhood of Mrzygłód and Bębło, where
Carboniferous rocks are impregnated with pyrite disposed around veins
of igneous rocks. The mineralised region display a strong magnetic sen-
sibility, which is probably related to igneous rocks, as pyrite does not
possess magnetic properties.

During last years numerous magnetic maps in the areas of igneous
rocks were made in the Pieniny, the Cracow region and Lower Silesia.
It was stated that the magnetic behaviours of these rocks is depen-
dent rather on their structural form, than on their chemical compo-
sition. All vein rocks (porphyries in the Dębnik anticline, andesites in
Pieniny, diabases in the Holy Cross Mts., and basalts in Lower Silesia)
display strong magnetic anomalies which may be used in tracing boun-
daries of intrusive rocks (S. K o z ł o w s k i 1956, St. M a ł o s z e w s k i
1956, St. P a w ł o w s k i 1947, J. S k o r u p a 1955). Instead, effusive
rocks display sometimes weak magnetic anomalies, as in the case of
Miękinia porphyry, and some basalts in the vicinity of Lubañ Śląski.

*Division of Studies and Projects Geological Department Rock Raw Materials
Company
Cracow, October 1956*

translated by R. Unrug

OBJASNIENIE TABLIC
EXPLANATION OF PLATES

Tablica I

Plate I

Mapa rozmieszczenia wulkanitów w niecce śródsudeckiej
(Na podstawie mapy E. Dathego i W. Petraschcka 1:100 000 oraz własnych
obserwacji)

Map of volcanic rocks of the Intrasudetic basin
(based on the map of E. Dathe and W. Petraschek 1:100 000
and observations of the author)

1 — melafir; 2 — porfiryt; 3 — porfir, P.q. — porfir kwarcowy, P.f. — porfir fel-
zytowy; 4 — tuf porfirowy; 5 — tuf melafirowy; 6 — granit masywu Karkonoszy
i Kudowy; 7 — gabbro Nowej Rudy; 8 — blok sowiogórski; 9 — obszar badań; 10 —
granica państwa

1 — melaphyre; 2 — porphyrite; 3 — porphyry; P.f. — felsitic porphyry; P.g. — quartz
porphyry; 4 — porphyry tuff; 5 — melaphyre tuff; 6 — granite of the Karkonosze
massif and of Kudowa; 7 — gabbro of Nowa Ruda; 8 — Sowie Góry; 9 — the inve-
stigated area; 10 — state boundary

Tablica II

Plate II

Mapa geologiczna okolic Głuszycy
Geological map of the vicinity of Głuszycza

1 — aluwia; 2 — porowaty porfir kwarcowy; 3 — tufy porfirowe; 4 — łupki III;
5 — melafir z Głuszycy; 6 — łupki II; 7 — zbity porfir skaleniuwo-kwarcowy; 8 —
łupki I; 9 — melafir Łomnicy i Rybnicy; 10 — piaskowiec budowlany; 11 — uskoki;
12 — nr kamieniołomów; 13 — nr analiz chemicznych; 14 — profile rowów poszu-
kiwawczych

1 — alluvium; 2 — porous quartz porphyry; 3 — porphyry tuff; 4 — shales III;
5 — melaphyre of Głuszycza; 6 — shales II; 7 — compact quartz — feldspar porphyry;
8 — shales I; 9 — melaphyre of Łomnica and Rybnica; 10 — Building Sandstone;
11 — faults; 12 — numbers of quarries; 13 — numbers of chemical analysis; 14 —
profiles of ditches

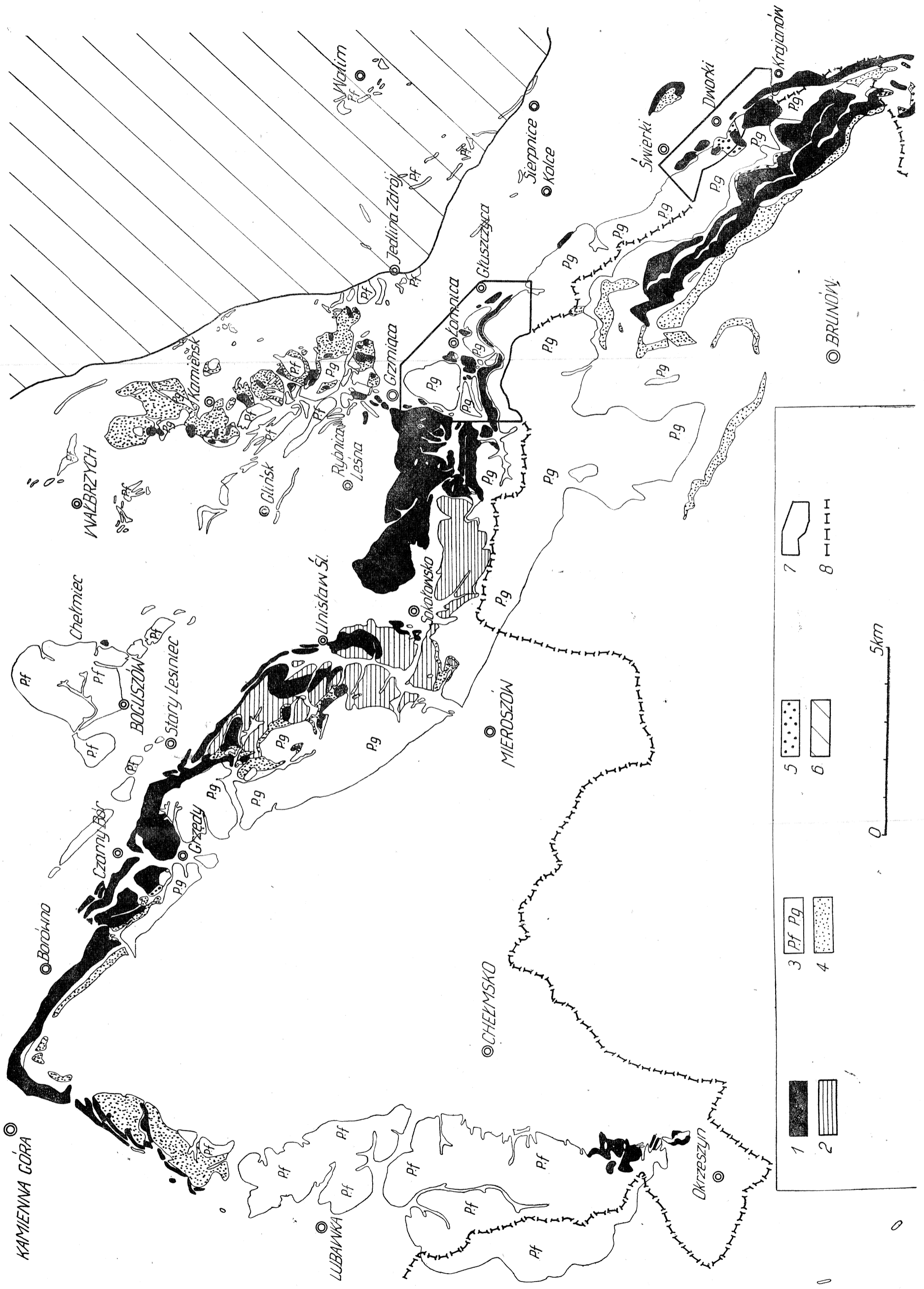
Tablica III

Plate III

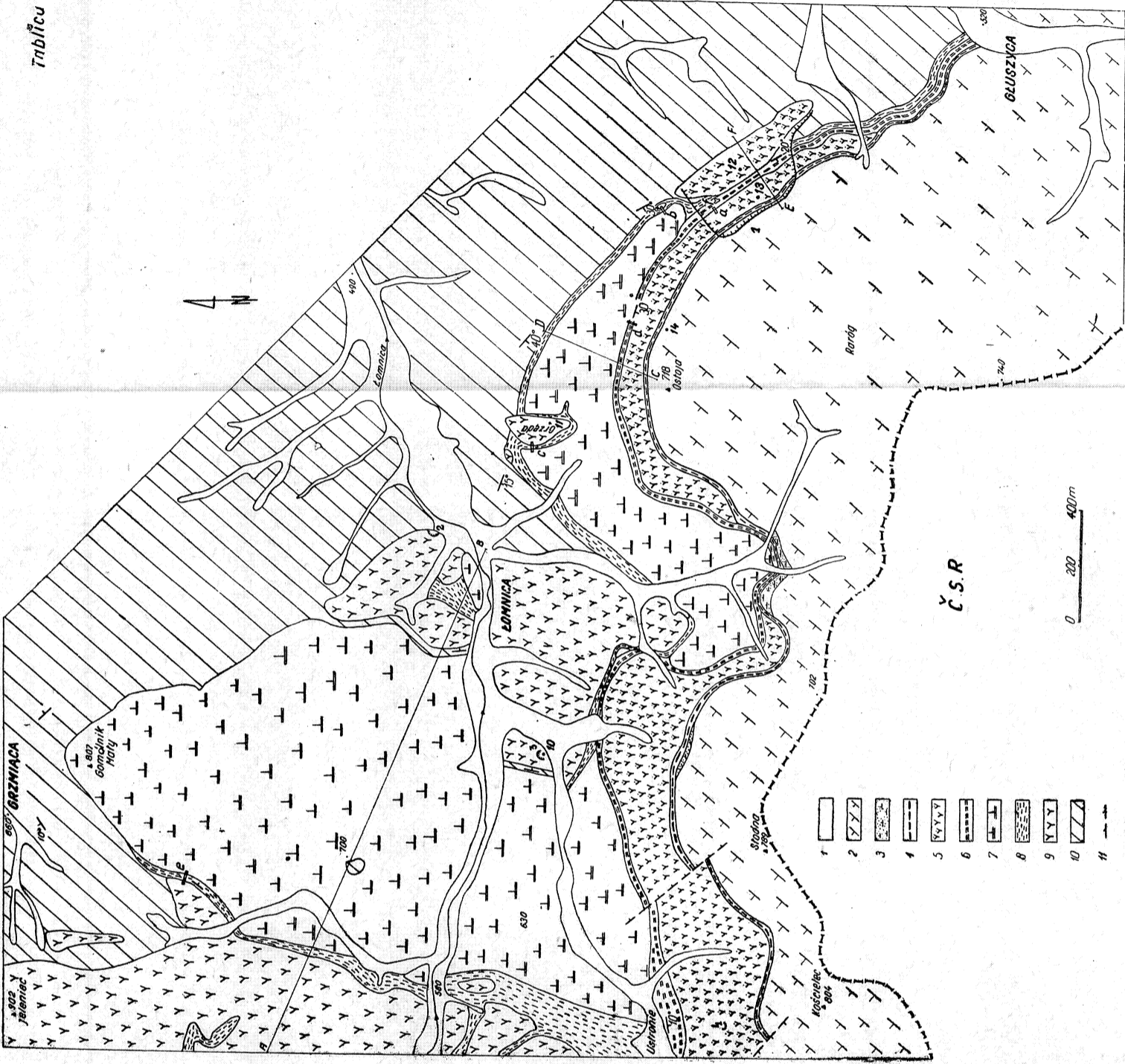
Mapa geologiczna okolic Świerków
Geological map of the vicinity of Świerki

1 — aluwia; 2 — zbity porfir skaleniuwo-kwarcowy; 3 — porowaty porfir kwarcowy;
4 — łupki III (?); 5 — melafir z Dworek; 6 — tuf melafirowy z Dworek; 7 — po-
rowaty porfir z Krajanowa; 8 — łupki I; 9 — melafir ze Świerków i Krajanowa;
10 — piaskowiec budowlany; 11 — uskoki; 12 — linie profilów; 13 — numery
analiz chemicznych

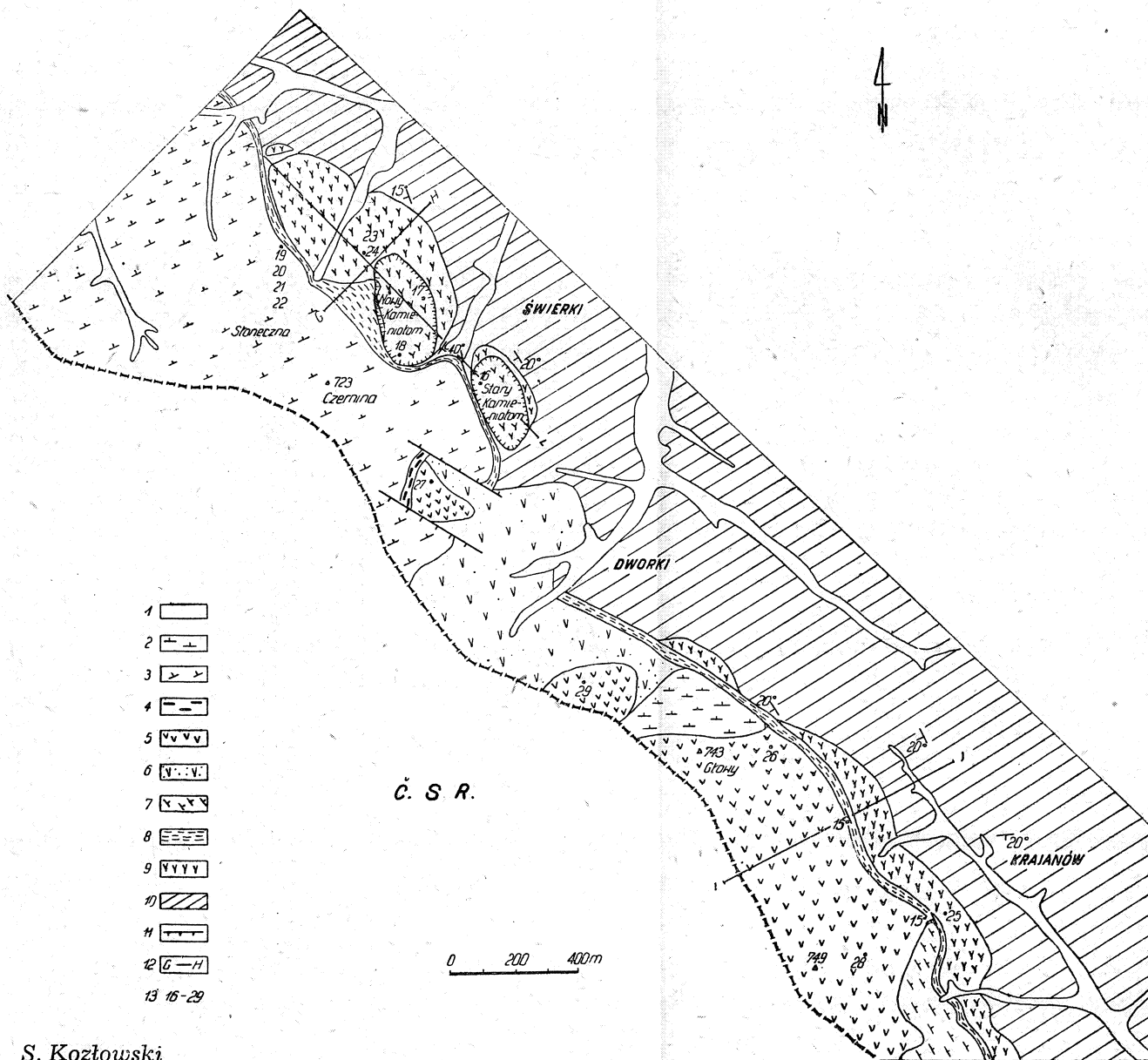
1 — alluvium; 2 — compact quartz — feldspar porphyry; 3 — porous quartz porphyry;
4 — shales III (?); 5 — melaphyre of Dworki; 6 — melaphyre tuff of Dworki; 7 —
porous porphyry of Krajanów; 8 — shales I; 9 — melaphyre of Świerki and Kraja-
nów; 10 — Building Sandstone; 11 — faults; 12 — cross-sections; 13 — numbers of
chemical analysis.



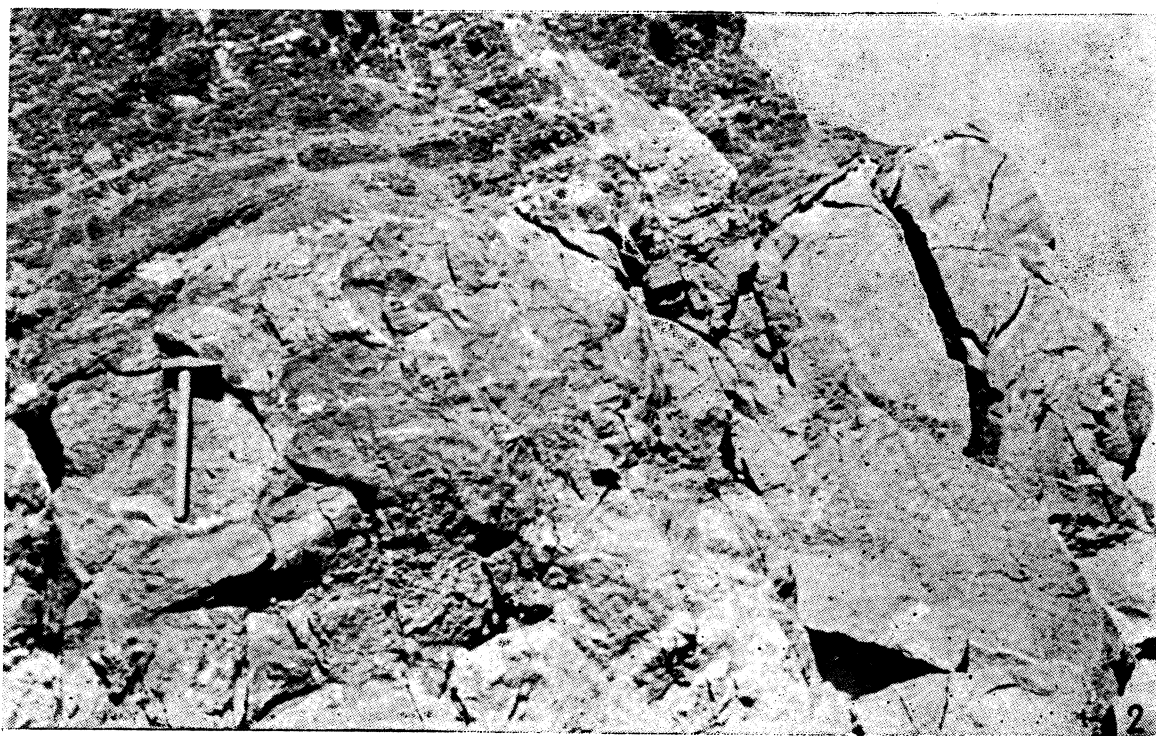
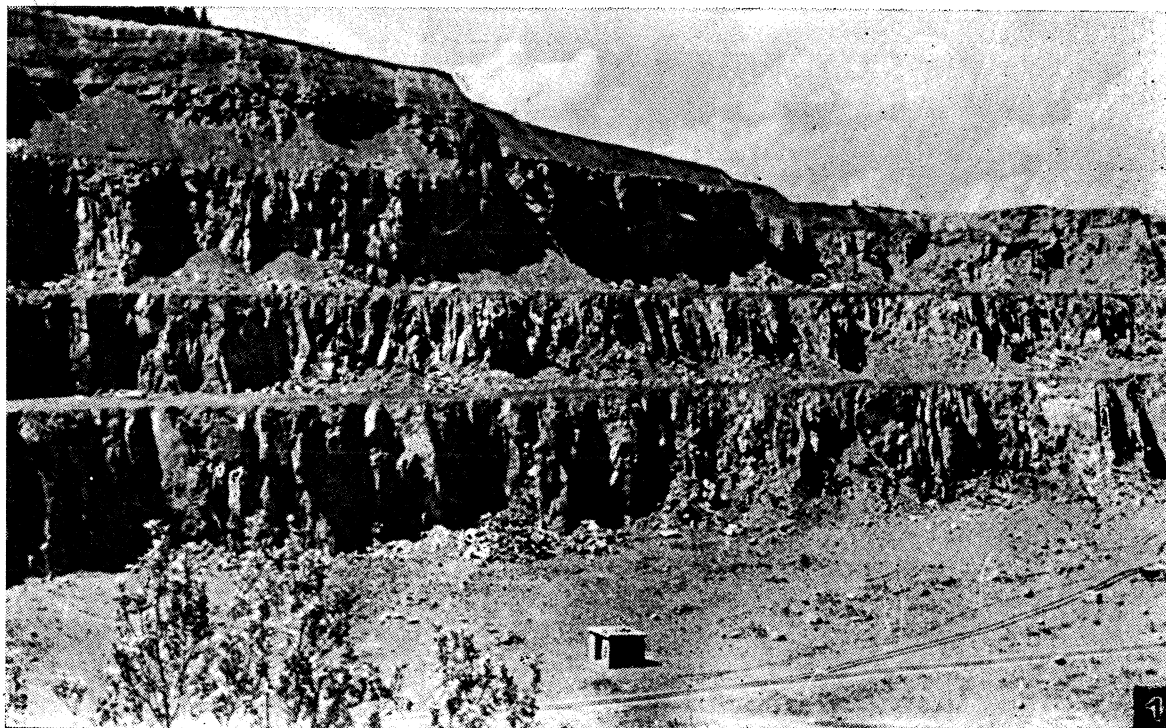
Таблицу II



S. Kozłowski



S. Kozłowski



S. Kozłowski



S. Kozłowski

Tablica IV

Plate IV

Fig. 1 — ogólny widok nowego kamieniołomu w Świerkach. Widoczny wyraźny cios słupowy. Ponad melafirem leżą prawie poziomo łupki czerwonego spagowca

Fig. 2 — kontakt melafiru z łupkami stropowymi w starym kamieniołomie w Świerkach. Widać przenikanie łupków w głąb melafiru wzdłuż pionowych spękań

Fig. 1 — general view on the new quarry in Świerki. Vertical joints are visible Above the melaphyre almost flat lying shales of the Rotliegendes

Fig. 2 — contact of the melaphyre with the hanging shales in the old quarry in Świerki. The shales are penetrating in vertical fractures of the melaphyre

Tablica V

Plate V

Fig. 1 — profil subwulkanicznego ciała skalnego w kamieniołomie w Głuszycy. Zaznacza się cios pokładowy i słabszy słupowy. Ponad melafirem znajdują się łupki, w które wtargnął melafir.

Fig. 2 — cios nieregularny (wichrowaty) w melafirze. Kamieniołom w Borównie

Fig. 1 — profile of the subvolcanic structure in the quarry at Głuszycy. Horizontal and vertical joints are visible. Above the melaphyre are lying shales intruded by the melaphyre

Fig. 2 — irregular joints in melaphyre. The quarry at Borówno.