

UKD 552.323.5:551.25].086 + 539.261 + 54(438 Zawiercie – 0)

Wiesław HEFLIK, Marek MUSZYŃSKI

Zmienione diabazy z okolicy Zawiercia

Wykonano badania mikroskopowe, rentgenograficzne oraz chemiczne zmienionych diabazów, napotkanych wierceniem w okolicy Zawiercia. W profilu dajki wydzielono kilka stref o odmiennym stopniu i charakterze przeobrażeń skały diabazowej. Stwierdzono, że przeobrażenia te zostały spowodowane głównie przez procesy deuteryczne (uralityzacja, chlorytyzacja), hydrotermalne (feldspatyżacja, dolomityzacja) oraz wietrzne (kaolinityzacja, kalcytyzacja). Zasugerowano decydujący wpływ przeobrażeń deuterycznych i hydrotermalnych na uformowanie się geochemicznych odmian diabazów rejonu zawierciańsko-mrzygłodzkiego.

WSTĘP

W otworze wiertniczym A 4, wykonanym przez Instytut Geologiczny w odległości około 8 km na NW od Zawiercia, napotkano wśród słabo zmetamorfizowanych osadów sylurskich dajkę zmienionych diabazów. Ze względu na szczególnie urozmaicony, bardzo zmienny w profilu dajki charakter i stopień przeobrażeń skały diabazowej, została ona poddana szczegółowym badaniom mineralogiczno-petrograficznym. Objęły one obserwacje makro- i mikroskopowe, analizy rentgenograficzne, ilościowe oznaczenia chemiczne oraz półilościowe analizy spektralne.

Badane skały diabazowe nawiercono w otworze A 4 na głębokości 161,9–214,1 m, wśród fyllitów i metaklastytów syluru (fig. 1). Są one niemal czarne z zielonkawym odcieniem lub odcinkami szarozielone, o drobnokrystalicznej strukturze i bezkierunkowej teksturze, zwężenie. Fragmentami bywają wtórnie „wybiełone” (popielatozielonkawe), a w zwietrzałej partii stropowej bładozielonkawe z rdzawymi nalotami. Przecinają je liczne żyłki mineralne o maksymalnej grubości do 1,5 cm. Ich treść stanowią: szary lub mleczny kwarc, biały i bezbarwny kalcyt oraz oliwkowozielona lub ciemnozielona luźna substancja mineralna. Ta ostatnia składa się z łuseczkowych i igielkowych osobników tworzących lokalnie pierzaste

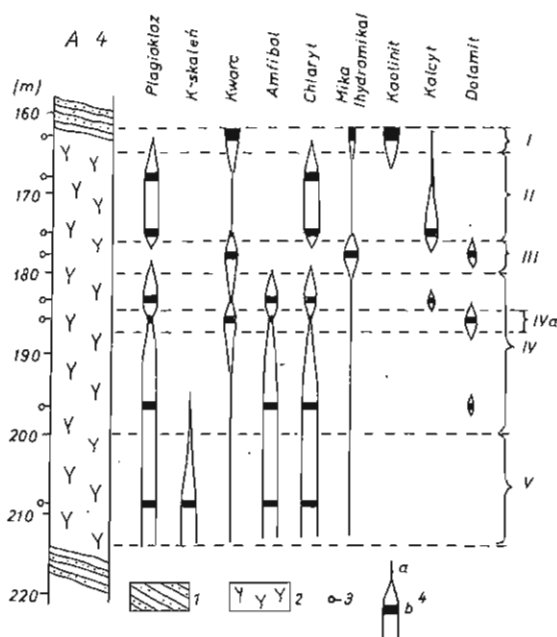


Fig. 1. Zmienność składu mineralnego przeobrażonych diabazów z otworu A 4
Variations in chemical composition of altered diabases from A 4 borehole

1 – fyllity i metaklastyty; 2 – zmienione diabazy; 3 – miejsce opróbowania; 4 – zawartość składnika: a – bardzo mała, b – duża; I–V – wydzielone strefy zmian diabazów

1 – phyllites and metaclastics; 2 – altered diabases; 3 – sampling points; 4 – contents of rock components: a – very poor, b – high; I–V – zones of alterations, distinguished within diabases

agregaty. Powyższym składnikom towarzyszą drobne ilości minerałów kruszcowych o cechach makroskopowych pirytu.

Na podstawie obserwacji mega- i mikroskopowych, popartych analizami rentgenograficznymi, wydzielono w profilu omawianej dajki 5 zasadniczych stref (fig. 1), w których zmienione skały diabazowe wykazują zdecydowanie odmienny charakter i stopień przeobrażeń, odzwierciedlający się w aktualnym składzie mineralnym i stopniu zatarcia pierwotnej budowy skały. Podane zakresy głębokości wydzielonych stref, ze względu na zły stan materiału rdzeniowego, ustalono w przybliżeniu.

WYNIKI BADAŃ MINERALOGICZNO-PETROGRAFICZNYCH

I STREFA – WIETRZENIA

W zwietrzałym diabazie ze stropowej części dajki (161,9–165,0 m) mikroskopowo można dostrzec z trudem jedynie zarysy pierwotnych składników skały. W chwili obecnej jest to już bowiem utwór złożony głównie z mikrokryształicznego kwarcu oraz minerałów ilastych o cechach optycznych właściwych dla kaolinitu i podrzędnie illitu (serycytu). Składniki te układają się lokalnie w skupienia o prostokątnych zarysach, co wskazuje, że są one pseudomorfozami po plagioklazach

lub piroksenach – pierwotnych składnikach skały. Ponadto pod mikroskopem są widoczne skupienia minerałów węglanowych: bezbarwnych – przypuszczalnie kalcytu i żółtobrunatnych – prawdopodobnie syderytu, minerałów nieprzezroczystych oraz relikty minerału o cechach optycznych skalenia potasowego typu adularu.

Analiza fazowa potwierdziła, że głównymi składnikami zwietrzałego diabazu ze stropu dajki są kwarc i minerały ilaste (fig. 2). Te ostatnie to głównie kaolinit (diagnostyczne refleksy $d_{hkl} = 7,14; 4,52; 4,37; 3,58; 2,57; 2,49; 2,36; 2,29$ Å) oraz podrzędnie dioktaedryczna mika (hydromika), zaznaczająca swoją obecność głównie refleksami około 10,0 i 5,03 Å. Analiza rentgenowska wykazała ponadto obecność kalcytu, zaznaczającego się głównie intensywnym refleksem $d_{10\bar{1}4}$ około 3,02 Å oraz potwierdziła możliwość występowania syderytu (słaby refleks około 2,79 Å) i skalenia potasowego (słaby refleks około 3,23 Å).

Skład chemiczny zwietrzałych skał diabazowych ze stropu dajki cechują wyraźnie wyższe zawartości Al_2O_3 , K_2O , Fe_2O_3 , H_2O i strat prażenia oraz niższe – SiO_2 , CaO , MgO , FeO i Na_2O , w stosunku do przeciętnego składu niezmienionych skał tego typu (tab. 1).

Analiza spektralna wykazała w nich ponadto śladowe ilości Cu, Cr, Zn, Co, Ni, V, Ga, Pb, Zr, Sc, Ag i B.

II STREFA – CHLORYTYZACJI

Niżej w profilu, między głębokościami od około 165,0 do 176,0 m, obraz mikroskopowy diabazów wskazuje na wyraźnie mniejsze ich przeobrażenie. Są to skały o strukturze apointersertalnej i masywnej teksturze, zbudowane z żerdkowato wykształconych plagioklazów, o przeciętnej długości 0,6 mm (maksymalnie do 3 mm), częściowo zastąpionych przez sercyt, minerały węglanowe oraz chloryty. Przestrzenie między plagioklazami wypełniają magnezowo-żelaziste chloryty – bladezielenkawe, niepleochroiczne o fioletowoniebieskich subnormalnych barwach interferencyjnych oraz podrzędnie minerały rudne. Minerale te bywają również wypierane przez minerały węglanowe (kalcyt?) oraz hydromiki.

Analiza rentgenowska (fig. 2) potwierdziła, że głównymi składnikami omawianego odcinka skał są plagioklasy (najważniejsze refleksy: 6,43; 4,06; 3,88; 3,77; 3,66; 3,19; 2,94; 2,86 Å) oraz chloryty (refleksy: 14,4; 4,78; 3,56; 2,86; 2,59 Å i in.). Ponadto na dyfraktogramach rentgenowskich zaznaczają się refleksy pochodzące od kwarcu (diagnostyczny refleks 3,34 Å), kalcytu (głównie charakterystyczny refleks około 3,02 Å) i dioktaedrycznej miki (hydromiki) (refleks podstawowy około 10,2 Å).

Analiza spektralna próbek z omawianej strefy wykazała taki sam jak w poprzedniej zespół pierwiastków śladowych: Cu, Cr, Zn, Co, V, Ga, Ni, Pb, Zr, Ag i B.

III, IVa STREFA – DOŁOMITYZACJI

W dwu wąskich strefach (176,0–180,0 m i 184,0–188,0 m) skały diabazowe są, podobnie jak w strefie objętej wietrzeniem, niemal całkowicie zmienione. Pierwotne ich składniki uległy zastąpieniu przez mikrokrystalicznie wykształcone minerały węglanowe, minerały luszczkowe o cechach optycznych hydromik oraz miejscami muskowitu, kwarc i mikrokrystaliczny chalcedon oraz podrzędnie minerały rudne. Pierwotnego charakteru składników skały można w wyższym odcinku jedynie się domyślać po prostokątnych zarysach pseudomorfoz (tabl. I,

Tabela 1

Wyniki analiz chemicznych zmienionych diabazów z otworu A 4 k. Zawiercia (% wag.)

Składnik	Głębokość pobrania próbki (m)				Przeciętny skład chemiczny bazaltów (wg A.A. Bieusa, 1981)
	162,8	177,6	196,5	208,8	
SiO ₂	40,50	31,80	39,10	40,05	49,5
Al ₂ O ₃	21,80	18,05	16,15	15,80	15,8
CaO	9,60	12,10	12,00	9,55	10,0
MgO	2,10	3,80	10,20	7,35	6,6
Fe ₂ O ₃	4,10	5,50	3,10	1,90	3,0
FeO	4,05	6,05	9,20	11,60	8,0
MnO	0,25	0,35	0,30	0,25	0,17
TiO ₂	0,70	0,75	0,60	0,15	1,9
K ₂ O	3,90	4,70	1,30	6,35	1,0
Na ₂ O	2,45	3,80	5,25	4,15	2,7
P ₂ O ₅	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	0,33
H ₂ O ⁻	0,85	1,00	0,10	0,10	0,9
H ₂ O ⁺	3,95	2,95	2,00	1,90	0,9
Strata praż.	6,60	9,20	0,90	1,30	—
Suma	100,85	100,05	100,20	100,45	100,00

Analityk – W. Sikora z Instytutu Geologii i Surowców Mineralnych AGH; n.o. – składnika nie oznaczano

fig. 5), natomiast w odcinku niższym widoczne są jeszcze relikty plagioklazów, oblorytów i amfiboli.

Analizy rentgenograficzne wykazały, że minerały węglanowe w omawianych odcinkach zmienionych diabazów są reprezentowane przez dolomit (diagnostyczne refleksy: 3,70; 2,89; 2,68; 2,57; 2,41; 2,20 Å – fig. 2). Badania te potwierdziły ponadto obecność kwarcu, jako drugiego co do ilości składnika, dioktaedrycznych mik – hydromik (diagnostyczne refleksy: 10,1; 5,0; 3,07; 2,56 Å), a w dolnym, słabiej zmienionym odcinku, ponadto plagioklazów i amfiboli.

W składzie chemicznym zmienionych w ten sposób skał diabazowych zaznacza się wyraźny ubytek SiO₂ i MgO, przy niewielkim wzroście udziału Al₂O₃ i CaO i wyraźnym – K₂O, w stosunku do przeciętnego składu tego typu skał zasadowych (tab. 1).

Analiza spektralna wykazała ponadto 0,x% Li – pierwiastka praktycznie nie występującego w innych strefach zmian. W ilościach śladowych występują, podobnie jak i w poprzednich strefach, takie pierwiastki jak: Cu, Cr, Zn, Co, Ni, V, Ga, Ag, B, Pb, Zr i Sc oraz ponadto As i Sb – nieobecne w innych strefach zmian.

IV STREFA – URALITYZACJI I CHLORYTYZACJI

Między głębokościami około 180,0–200,0 m występują ponownie stosunkowo słabo zmienione skały diabazowe, lecz o nieco odmiennym składzie mineralnym niż na odcinku 165–180 m. Są to skały o strukturze apointergranularnej – zbudowane z wydłużonych, listewkowatych plagioklazów (przeciętna długość 0,8 mm, maksymalna 3,5 mm), pomiędzy którymi występują ksenomorfczne

Tabela 2

Skład mineralny zuralityzowanych i schlorytyzowanych diabazów z otworu A 4
(w % obj. ustalonych planimetrycznie)

Próbka z głębokości (m)	Plagioklaz	Amfibol (uralit)	Chloryt	Serycyt	Epidot	Minerały węglanowe	Minerały kruszcowe
183,4	55,1	20,7	16,2	4,1	0,4	0,8	2,7
196,5	56,7	6,4	24,2	3,0	0,2	6,3	3,2

4,04; 3,79; 3,68; 3,20 Å i in.). W mniejszej ilości występują amfibole ($d_{hkl} = 8,56; 3,26; 3,12; 2,71; 2,60; 2,39$ Å). Znaczna jest i jednocześnie zbliżona do udziału poprzednich składników zawartość chlorytów, charakteryzujących się wartościami $d_{hkl} = 14,6; 7,14; 4,77; 3,57; 2,74; 2,56$ Å i in. Z rentgenogramów wynika ponadto możliwość występowania w tych skałach nieznacznych ilości dolomitu (refleks $d_{10\bar{1}4} = 2,88$ Å), kwarcu (refleks $d_{101} = 3,34$ Å), skaleni potasowitych (refleks $d_{hkl} = 3,26$ Å) oraz przerostów hydromika/smektyt (refleks $d_{001/001} = 11,1$ Å).

Skład chemiczny skał tej strefy jest najbardziej zbliżony do przeciętnego składu skał typu bazaltów. Cechuje go jednak wyraźnie niższa zawartość SiO_2 i Fe_2O_3 oraz podwyższone udziały CaO , MgO , FeO oraz Na_2O (tab. 1).

Pierwiastki śladowe są reprezentowane przez: Cu, Cr, Zn, Co, Ni, V, Ga, Pb, Zr, Sc, Ag i B.

V STREFA – FELDSPATYZACJI, URALITYZACJI I CHLORYTYZACJI

Spagową część dajki (200,0–214,1 m) charakteryzują ponownie silne przeobrażenia skały, lecz odmiennego typu niż opisane wyżej. Szczególnie zmienione są w tym odcinku plagioklasy, które zatracając swoje pierwotne kształty uległy zastąpieniu przez agregat złożony z nierozpoznawalnych mikroskopowo mikroosobników skaleni, łuseczek hydromik oraz igielkowatych kryształków amfiboli. Składniki te tworzą rodzaj podstawowego tła dla ksenomorficznych osobników amfiboli typu uralitu (tab. II, fig. 8): bladezielonych z lekkim pleochroizmem. Miejscami są one wyraźnymi agregatami złożonymi z igielkowatych mikroosobników. Skład mineralny skały uzupełniają skupienia ubogich w żelazo chlorytów – o brunatnych i fioletowoniebieskich subnormalnych barwach interferencyjnych oraz minerały kruszcowe.

Rentgenograficznie wykazano, że w składzie mineralnym omawianego odcinka zmienionych diabazów obok amfiboli, chlorytów i plagioklazów znaczącą rolę odgrywają skalenie potasowe (fig. 2). Manifestują one swoją obecność wyraźnymi refleksami o wartościach $d_{hkl} = 4,23; 3,96; 3,77; 3,45; 3,28; 3,24$ Å i in.

Skład chemiczny skał omawianego odcinka cechuje nieco niższy od przeciętnej dla skał grupy bazaltu udział SiO_2 , wyraźnie niższy Fe_2O_3 , natomiast zdecydowanie wyższy FeO oraz alkaliów, a szczególnie K_2O (tab. 1).

Śladowo występują w tym odcinku skał takie pierwiastki jak: Cu, Cr, Zn, Co, V, Ga, Li, Ni, Pb, Zr, Ag i B.

w wyższej partii dajki. Struktura zaś tych skał była odpowiednio – intergranularna i intersertalna, a tekstura masywna i nieuporządkowana.

2. Aktualny skład mineralny i budowa wewnętrzna diabazów, zmienne w profilu dajki, zostały uformowane w wyniku kilku nakładających się na siebie procesów przeobrażeniowych. Te ostatnie można ująć w trzy zasadnicze grupy: a – przeobrażenia deuteryczne, b – hydrotermalne, c – wietrzenie.

3. W wyniku procesów deuterycznych nastąpiła przede wszystkim całkowita uralityzacja piroksenów oraz chlorytyzacja szkliwa i częściowo wtórnych amfiboli, a ponadto zapoczątkowana została przypuszczalnie serycytyzacja plagioklazów. Procesy te nie spowodowały zasadniczych zmian struktury i tekstury skał. Na etapie tym nastąpiło również zabliznienie szczelin ciosowych przez amfibole, chloryty i montmorillonit.

4. Zjawiska hydrotermalne odzwierciedlają się głównie w metasomatozie potasowej oraz dolomityzacji. Efektem pierwszej jest pojawienie się skalenia potasowego obok plagioklazów, zaobserwowane w dolnej części dajki, kontynuacja serycytyzacji plagioklazów oraz lokalnie przebudowa chlorytów w kierunku hydromiki. Strefy zdolomityzowane cechuje w skrajnym przypadku całkowita zmiana charakteru skały – rozkład poprzednich składników i zastąpienie ich przez dolomit, kwarc (chalcedon) oraz hydromiki. Zmiany te nastąpiły pod wpływem roztworów bogatych w CO_2 , które powodując rozkład chlorytów, amfiboli i plagioklazów, uwolniły między innymi magnez i wapń, umożliwiając utworzenie się dolomitu. Źródłem roztworów hydrotermalnych, w przypadku obu procesów przeobrażeniowych, było zapewne ognisko magmy kwaśnej, ewentualnie pośredniej, za czym przemawia obecność w badanych skałach takich pierwiastków śladowych jak: B, Li, Ga, Sb, Zn, Pb, Zr i Ag. Po części roztwory te mogły być genetycznie związane z typową magmą granitową, na co wydaje się wskazywać obecność boru, litu i antymonu.

5. Wietrzenie, obejmujące stropową część dajki, doprowadziło do zastąpienia poprzednich składników skały głównie przez kaolinit, hydromiki oraz kwarc i chalcedon, zacierając jednocześnie pierwotną strukturę skały. Przypuszczalnie zaś descenzyjne roztwory, penetrując niższe części dajki, spowodowały lokalnie niewielką kalcytyzację skały oraz zablizniły szczeliny kwarcem, chalcedonem i kalcytem.

Przedstawione wyniki badań diabazów napotkanych otworem wiertniczym A 4 koło Zawiercia pozostają w pewnej niezgodności z wynikami badań diabazów stwierdzonych także w Zawierciu, otworem TN 276. Diabazy z otworu TN 276 badane były przez O. Juskowiaka, H. Pendiasa i W. Rykę (1978). Autorzy ci stwierdzili, że: „Diabazy zawierciańskie są skałami generalnie zbliżonymi do apointersertalnej odmiany kontaktowej diabazu mrzygłodzkiego. Składają się one z albitu, chlorytu i minerałów nieprzezroczystych. Pod względem składu chemicznego dość wyraźnie różnią się od diabazów mrzygłodzkich. Diabazy mrzygłodzkie są niedosycone krzemionką, a zawierciańskie przesycone tym składnikiem. Diabazy zawierciańskie są ponadto pozbawione minerałów femicznych”. Chemizm diabazów z otworu A 4 nie potwierdza tych stwierdzeń. Wskazuje on, że zawartość SiO_2 jest w nich niższa od przeciętnego udziału SiO_2 w skałach diabazowych w ogóle. Są to diabazy niedosycone w krzemionkę, odpowiadające diabazom sodowo-potasowym Mrzygłodu. Z minerałów femicznych zawierają amfibole, które są produktami wtórnymi, powstałymi w wyniku przeobrażenia piroksenów. O. Juskowiak, H. Pendias i W. Ryka (1978) wyróżniają dwie odmiany geochemiczne diabazów – diabazy potasowe rejonu Zawiercia – Ogrodzieńca – Krzywopłotów i diabazy sodowo-potasowe rejonu Mrzygłodu oraz występujące wśród nich odmiany petrograficzne – tłumaczą ich tworzenie się krystalizacją magmy to-

leitowej. Magma ta wskutek sukcesywnej krystalizacji, najpierw plagioklazów a następnie piroksenów, miała zubożać w magnez, wapń i glin, aby z kolei w trakcie migracji ku górze wzbogacić się w żelazo i alkalia. Autorzy niniejszej pracy nie podzielają tego poglądu. Uważają oni, że pierwotnie zarówno w rejonie zawierciańskim jak i mrzygłodzkim powstał ten sam typ diabazu bądź też bardzo mało różniące się między sobą odmiany, wykształcone wskutek zmian temperatury krystalizacji magmy, spowodowanych z kolei oddziaływaniem na nią różnych otoczeń skalnych. Przyczyną późniejszego zróżnicowania tych skał w rejonie zawierciańsko-mrzygłodzkim były przeobrażenia, w których szczególną rolę odegrały procesy deuteryczne, doprowadzające do uralityzacji piroksenów, chlorytyzacji szkliwa i częściowo wtórnych amfiboli oraz niewielkiej serycytyzacji plagioklazów, a także zjawiska hydrotermalne, w których szczególną rolę odegrała dolomityzacja i metasomatoza potasowa. W efekcie tego ostatniego procesu pojawiły się w badanych skałach skalenie potasowe obok plagioklazów oraz zaznaczyła się intensywniejsza serycytyzacja plagioklazów i lokalna przebudowa chlorytów w kierunku hydromik. Źródłem roztworów hydrotermalnych było ognisko magmy kwaśnej lub średniej, za czym przemawia obecność w badanych skałach takich pierwiastków śladowych, jak B, Li, Ga, Sb, Zn, Pb, Zr i Ag.

Istytut Geologii i Surowców Mineralnych
Akademii Górniczo-Hutniczej
Kraków, Al. Mickiewicza 30
Nadesłano dnia 17 maja 1982 r.

PIŚMIENNICTWO

- JUSKOWIAK O., PENDIAS H., RYKA W. (1978) — Skały magmowe północno-wschodniego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Pr. Inst. Geol., 83, p. 73–78.
БЕУС А.А. (1981) — Геохимия литосферы. НЕДРА. Москва.

Веслав ХЕФЛИК. Марек МУШИНЬСКИ

ПРЕОБРАЖЕННЫЕ ДИАБАЗЫ В ОКРЕСТНОСТЯХ ЗАВЕРЦА

Резюме

Преобразенные диабазы, пройденные скважиной А-4 в окрестностях Заверца, изучались под микроскопом, рентгенографическими и химическими методами. Эти породы залегают на глубине 161,9–214,1 м среди филлитов и метакластитов силура (фиг. 1). Их изучение приводит к выводу, что первично они состояли главным образом из плагиоклазов и клинопироксенов (нижняя часть дайки), а также из плагиоклазов и стекловидной массы (верхняя часть дайки). Соответственно их структура была интергранулярной и интерсертальной, а текстура массивной и

хаотической. Породы эти были впоследствии преобразены под влиянием позднемагматических и гидротермальных процессов и в результате выветривания, которые частично, в местами и полностью изменили их первичный минеральный состав и строение.

Позднемагматические процессы в основном способствовали уралитизации пироксенов, хлоритизации стекловидной массы и вторичных амфиболов и частичной серицитизации плагиоклазов. Гидротермальное воздействие проявилось главным образом в виде калиевого метасоматоза и доломитизации. Результатом первого было появление, наряду с плагиоклазами, калиевого полевого шпата, продолжение процесса серицитизации плагиоклазов и перестройка хлоридов в гидрослюда. Для доломитизированных зон характерным является распределение первичных компонентов пород и замещение их доломитом, кварцем (халцедон) и гидрослюдами. Источником гидротермальных растворов служила, вероятно, кислая или нейтральная магма, о чем свидетельствует присутствие в преобразенных породах таких микроэлементов, как В, Li, Ga, Sb, Zn, Pb, Zr и Ag.

По мнению авторов, в отличие от мнения О. Юсковяка, Г. Пендиаса и В. Рыки (1978), позднемагматическое и гидротермальное преобразование оказало решающее воздействие на формирование геохимических разновидностей диабазов в районе Заверце—Мжиглуд.

Выветривание проявилось в основном в кровельной части дайки в виде каолинитизации и кальцитизации компонентов.

Wiesław HEFLIK, Marek MUSZYŃSKI

ALTERED DIABASES FROM VICINITY OF ZAWIERCIE

Summary

Altered diabases encountered in A 4 borehole drilled in the vicinity of Zawiercie have been subjected to microscopic, X-ray, and chemical examination, results of which are presented in the paper. The rocks under consideration have been met between Silurian phyllites and metaclastics, at the depth from 161.9 to 214.1 m. It was possible to reveal that plagioclases and clinopyroxenes had been the main primary components participating in forming the initial structure of rocks in lower part of dike, while plagioclases and glass had governed the rock formation in upper part. Texture of the rocks had been intergranular and intersertal respectively, and their structure massive and orderless. The later alternations were governed by deuteriic, hydrothermal, and weathering processes which resulted in partial or complete (in some sections) modification of primary mineral composition and structure of rocks as well.

The deuteriic processes in general were responsible for uralitization of pyroxenes, chloritization of both the glass and the subsidiary amphiboles, and sericitization of plagioclases in part. A potassium metasomatism and a dolomitization were the main hydrothermal processes. The first one contributed to appearance of potassium feldspars side by side plagioclases, continuation of sericitization of plagioclases, and reconstruction of chlorites to hydromicas. Zones subjected to the dolomitization are marked out with decomposition of primary rock components and their displacement by dolomite, quartz (chalcedone), and hydromicas as well. A reservoir of acid or neutral magma was probably a source of hydrothermal fluids; this is evidenced by occurrence in the altered rocks of such trace elements as В, Li, Ga, Sb, Zn, Pb, Zr, and Ag.

Contrary to ideas of O. Juszkowiak, H. Pendias, and W. Ryka (1978) the authors' opinion is that the deuteriic and hydrothermal processes were of paramount importance in forming geochemical alterations of diabases within the Zawiercie—Mrzyglód area.

Weathering in both the forms of kaolinization and calcitization of rock components concerned mainly the roof part of the dike.



Fig. 4



Fig. 5

TABLICA I

Fig. 4. Całkowicie zmieniony diabaz ze strefy dolomitizacji. W mikrokrystalicznym tle dolomitowo-kwarcowo-serycytowym widoczne są łyszczkowe pseudomorfozy przypuszczalnie po plagioklazach. Otwór A 4, głęb. 177,6 m. Nikole \times ; pow. $40\times$

Diabase from dolomitized zone, completely altered. There are mica pseudomorphes (probably of plagioclase type) clearly visible against the microcrystalline dolomitic-quartzitic-sericitic background. A 4 borehole, depth of 177.6 m. Crossed nicols; $\times 40$

Fig. 5. Listewkowe osobniki plagioklazów i nieprawidłowe pseudomorfozy uralitu oraz skupienia chlorytów i minerałów rudnych w diabazie ze strefy uralityzacji i chlorytyzacji. Otwór A 4, głęb. 183,4 m. Nikole \times ; pow. $35\times$

Strip specimens of plagioclases, irregular pseudomorphes of uralite, and aggregates of chlorite and of ore minerals within diabase from zone subjected to uralitization and chloritization. A 4 borehole, depth of 183.4 m. Crossed nicols; $\times 35$

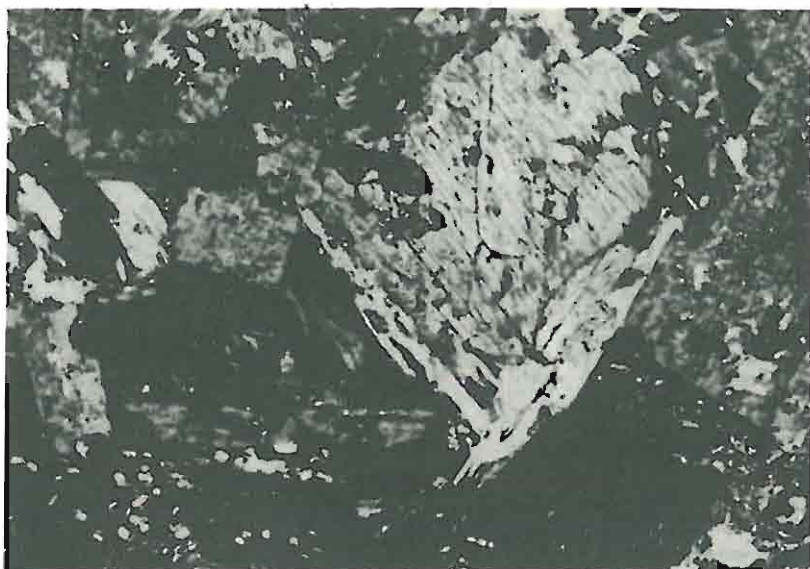


Fig. 6



Fig. 7

Wiesław HEPLIK, Marek MUSZYŃSKI – Zmienione diabazy z okolicy Zawiercia

TABLICA II

Fig. 6. Zuralityzowany piroksen (w centrum) otoczony słabo zserycytyzowanymi plagioklazami oraz skupieniami chlorytów w diabazie ze strefy uralityzacji i chlorytyzacji. Otwór A 4, głęb. 183,4 m. Nikole \times ; pow. 75 \times

Uralitized piroxene (in the centre) among weakly sericitized plagioclases and chlorite aggregations within diabase from zone subjected to uralitization and chloritization. A 4 borehole depth of 183.4 m. Crossed nicols; $\times 75$

Fig. 7. Zmieniony diabaz ze spągu dajki; widoczne relikty amfiboli typu uralitu w mikrokrystalicznym, skaleniowo-serycytowym tle, powstałym z przeobrażenia pierwotnych plagioklazów. Otwór A 4, głęb. 208,8 m. Nikole \times ; pow. 80 \times

Altered diabase from bottom of dike; relics of uralitic type amphiboles are visible against microcrystalline feldspatic-sericitic background formed in result of alteration of primary plagioclases. A 4 borehole, depth of 208.8 m. Crossed nicols; $\times 80$