

LIDIA CHODYNIECKA, TADEUSZ KAPUŚCIŃSKI

POKRYWY BAZALTOWE I TOWARZYSZĄCE IM TUFY
W MIEDZICHOŚNEJ NIECCE

cz. II. Bazalty i tufy z kopalni K

Streszczenie. Stwierdzono, że występujące wśród osadów miedziowości w kopalni "K" skały wulkaniczne mają charakter cienkich pionowych żył, zbudowanych zarówno ze zwięzłych skał bazaltowych jak też utworów zwietrzelinowych i tufów. Wykazano na podstawie badań mikroskopowych, chemicznych, rentgenograficznych i termiczno-różnicowych, że pod względem budowy mineralogiczno-chemicznej bazalt z kopalni "K" odpowiada bazaltom skaleniowym i pod tym względem zbliża się on do opisanych w pierwszej części pracy bazaltów z kopalni "L". W zwietrzelinie bazaltowej i tufie stwierdzono jako główne składniki mineralne montmorylonit, haloizyt i kalcyt, świadczące o intensywnej działalności roztworów bogatych w CO₂. Na podstawie geologicznego występowania skał wulkanicznych w kopalni "K" oraz różnego stanu ich zachowania należy wnioskować, że intruzje wulkaniczne miały charakter fazowy.

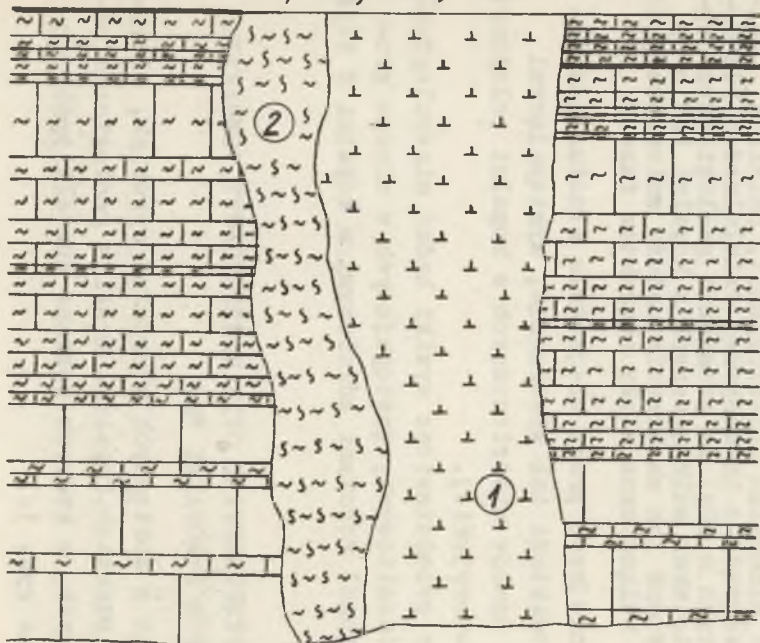
Pierwsza część niniejszej pracy obejmowała studium nad bazaltami, tufami i produktami ich wietrzenia, występującymi wśród cechszczyńskich osadów miedziowości w kopalni położonej w obszarze niecki złotoryjskiej.

W niniejszej pracy przedstawiono wyniki badań mineralogiczno-chemicznych skał bazaltowych, występujących w niecce grodzieckiej i udostępnionej robotami górniczymi w kopalni K teŹże niecki.

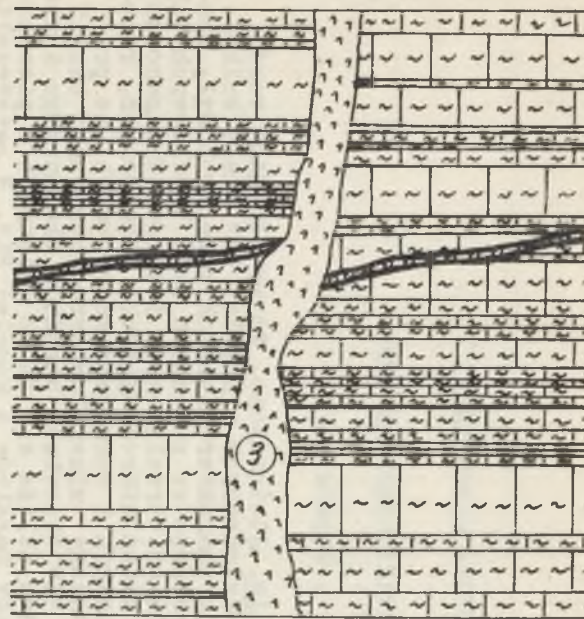
GEOLOGICZNE FORMY WYSTĘPOWANIA I OPIS MAKROSKOPOWY POBRANYCH
PRÓBEK SKAŁ BAZALTOWYCH Z KOPALNI "K"

Próby do badań pobrano z dostępnych w kopalni wyrobisk, zlokalizowanych w różnych punktach kopalni. Profile geologiczne odsłonięć skał bazaltowych, z których pobrane zostały próby do badań przedstawiono na rys. 1.

Strop drogowalnej nr 42N











Strop chodnika taśmowego 32 N 2



95 mb od chodnika taśmowego 32 N 4 - ocios leny

115 mb od powierzchni Nr 32 N - ocios leny

- 1.  Bazalt
- 2.  Tuf bazaltowy
- 3.  Zwietrzalina bazaltowa
- 4.  Wapień podstawowy
- 5.  Wapień średni
- 6.  Margle miedzionośne
- 7.  Brekacja marglista
- 8.  Miejsca pobrania prób

Rys. 1. Profile geologiczne i miejsca pobrania prób bazaltu, tufu i zwietrzliny bazaltowej

1 - bazalt; 2 - tuf bazaltowy; 3 - zwietrzelina bazaltowa; 4 - wapień podstawowy;
 5 - wapień średni; 6 - margle miedzionośne; 7 - brekacja marglista; 8 - miejsce pobrania prób

Jak widać z rys. 1 odsłonięte w kopalni "K" skały wulkaniczne mają charakter pionowych żył o małej stosunkowo miąższości, przecinających zaburzone tektonicznie warstwy margli miedzionośnych.

Pod względem makroskopowym są to skały zróżnicowane zarówno pod względem barwy jak i zwięzłości, wskazujące na ich różny charakter i stan zachowania. Występują w wspomnianej kopalni zarówno zwięzłe skały bazaltowe, jak utwory zwietrzelinowe oraz tufy.

Bazalt (próbka 1) pobrano na 95 mb diagonalnej nr 42 n od chodnika 32 n4 z żyły gr. ok. 70 cm. Jest to skała zwięzła o strukturze mikroziarnistej, zbitej. Barwa jej jest zróżnicowana od szarej poprzez szarozieloną do zielonej, co wskazuje na różny stopień jej wietrzenia. Miejscami stwierdza się na powierzchni skały białe naloty. Sporadycznie widoczne są prakryształy, nieoznaczalne makroskopowo. Tuf bazaltowy (próbka 2) pobrany został z żyły gr. ok. 20 cm, który jak wynika z rys. 1 graniczy bezpośrednio z wspomnianym wyżej bazaltem. Jest to skała barwy seledynowoszarej, słabo zwięzła, w wodzie rozpadająca się na drobne ziarna, tworząc słabą zawiesinę. Struktura jej jest mikroziarnista. Na uwagę zasługuje obecność w niej licznych otoczków kwarcu. Reaguje silnie z HCl, co świadczy o obecności w niej węglanów.

Z geologicznej formy występowania obok siebie dwóch graniczących ze sobą żył bazaltu i tufu (p. rys. 1) oraz ich różnego stopnia zachowania wynika, że są to utwory niejednoczesne. Tuf jako skała znacznie silniej przeobrażona wdzierał się w rozpadlinę w marglach wapiennych wcześniej, porywając nadległy materiał terrygeniczny. W następnej fazie tą samą drogą doszło do iniekcji lawy bazaltowej.

Zwietrzelinę bazaltową (próbka 3) pobrano na 115 mb powierzchni na chodniku taśmowym 32n2. Odsłonięcie, występującej tu skały wulkanicznej ma również charakter pionowej, nieregularnej żyły o gr. 10-20 cm, przecinającej zaburzone tektonicznie warstwy margli miedzionośnych (rys. 1). Skała ta posiada barwę zielonoszarą i strukturę mikroziarnistą. Jest słabo

bo zwięzła, pozwalająca się rozkruszyć w rękach. Na jej przełamach stwierdza się charakterystyczne dla wietrzenia bazaltów kuliste formy barwy zielonożółtej. W wodzie rozpada się szybko, nie tworząc trwałej zawiesiny. Z HCl reaguje bardzo gwałtownie.

BADANIA MIKROSKOPOWE

Bazalt (próba 1)

Badana skała pod mikroskopem wykazuje różny stopień przeobrażenia. W partiach szarych badanego bazaltu obserwuje się mniejsze przeobrażenia, większe natomiast występują w partiach barwy szarozielonej i zielonej.

Bazalt w odmianie szarej (analiza 1) wykazuje strukturę hemikrystaliczno-porfirową. Jako prakryształy występują w nim pseudomorfozy po oliwinie w postaci seladonitu, iddingsytu i węglanów oraz dobrze zachowane kryształy piroksenów. Ciasto skalne zbudowane jest z mikrolitów plagioklazów, piroksenów, magnetytu oraz mikroziarnistej masy ilasto-kalcytowej, powstałej prawdopodobnie z rozkładu szkliwa wulkanicznego i plagioklazów.

Pseudomorfozy po oliwinie osiągają wielkość 0,12-1,5 mm. Spotyka się w nich iddingsyt, seladonit i węglany. Obok pseudomorfoz monomineralnych zbudowanych z jednego z wyżej wymienionych minerałów spotyka się ziarna, w których występują zespoły tych minerałów. W takim przypadku najczęściej wnętrza wypełnione są węglanami a brzegi zajmuje seladonit, względnie iddingsyt. Sporadycznie węglany osadzają się na brzegach ziarn. Na niektórych osobnikach widoczna jest karbonatyzacja seladonitu. Nie stwierdzono tu pospolitego przeobrażenia oliwinu w minerały serpentynowe.

Pirokseny reprezentowane są przez augit w formie idiomorficznych kryształków, występujących w postaci krótkich słupków lub zrostów krzyżowych o wielkości 0,1-0,5 mm. Często spotyka się go w formie zrostów o budowie promienistej. Jego barwa jest bladozielona, niejednolita w całym kryształce. Brzegi są

zabarwione intensywniej a jądro słabiej. Na wielu osobnikach stwierdza się budowę pasową, połączoną z klepsydrową. Kąt znikania światła $z/\gamma = 50^\circ$ i dwójłomność $n_\gamma - n_\alpha = 0,025$ wskazują na augit bazaltowy.

Magnetyt tworzy ziarna o wielkości 0,01–0,05 mm i występuje przeważnie w cieście skalnym. Często widoczne są jego przeobrażenia w limonit.

Plagioklasy występują w formie bardzo drobnych, igiełkowatych kryształów w cieście skalnym. Reprezentowane są one przez labrador o zawartości 50–55% An.

Węglany i minerały ilaste występują w cieście skalnym, wypełniając wolne przestrzenie między plagioklazami i piroksenami. Są one z sobą ściśle wymieszane. Substancja ilasta jest prawie izotropowa, zanieczyszczona uwodnionymi tlenkami żelaza, co utrudnia jej mikroskopową identyfikację.

Obserwacje mikroskopowe partii szarozielonych (odmiana 1b) wykazują w stosunku do wyżej opisanych partii szarych zmiany w cieście skalnym, polegające na wzroście w nich węglanów i minerałów ilastych, przy znacznym spadku ilości plagioklazów. Stwierdza się również w niej wzrost pseudomorfoz węglanowych po oliwinie.

W partiach zielonych (odmiana 1c) następuje dalsze wzbogacenie w minerały ilaste i węglany przy zaniku plagioklazów.

Tuf bazaltowy (próbka 2)

Badania mikroskopowe tej skały wykazały, że w jej budowę wchodzi zarówno materiał piroklastyczny jak i terrygeniczny.

Materiał piroklastyczny reprezentowany jest przez okruchy silnie przeobrażonego bazaltu, niekiedy tylko wykazującego zachowaną strukturę pierwotnej skały. Podstawową masę tych okruchów stanowi masa ilasta silnie przesycona uwodnionymi tlenkami żelaza. Z uwagi na mikroziarnistą budowę tej masy, uniemożliwiającej bliższe określenie cech optycznych, występujących w niej minerałów, okruchy te poddano analizie rentgenograficznej (tabl. 1), z której wynika obecność w niej montmorylonitu, kalcytu i haloizytu. W podstawowej masie monmorylonitowo-halo-

Tablica 1

Analiza rentgenograficzna tufu bazaltowego (próbka 2)
i zwietrzliny bazaltowej (próbka 3)

Tuf bazaltowy (próbka 2)			Zwietrzelina bazaltowa (próbka 3)		
I	d_{hkl}	Identyfikacja fazy	I	d_{hkl}	Identyfikacja fazy
8	8,83	montmorylonit	8	8,84	montmorylonit
8	7,38	haloizyt	8	7,37	haloizyt
2	6,31	montmorylonit	2	6,32	montmorylonit
1	5,01	montmorylonit	1	5,01	montmorylonit
8	4,53	montmorylonit	8	4,53	montmorylonit
8	3,86	kalcyt	8	3,86	kalcyt
6	3,73	haloizyt	6	3,73	haloizyt
8	3,56	haloizyt	8	3,55	haloizyt
5	3,37	kwarc	5	3,37	kwarc
100	3,04	kalcyt	100	3,04	kalcyt
20	2,49	kalcyt	20	2,49	kalcyt
3	2,29	kwarc	3	2,29	kwarc
2	2,20	kwarc	2	2,28	kwarc
20	2,09	kalcyt	2	2,18	montmorylonit
32	1,91	kalcyt	20	2,09	kalcyt
5	1,68	montmorylonit	32	1,91	kalcyt
12	1,54	kalcyt	1	1,87	kalcyt
			5	1,67	montmorylonit
			12	1,55	kalcyt
			8	1,50	montmorylonit
			3	1,44	montmorylonit
			2	1,39	montmorylonit
			3	1,33	kalcyt

izytowo-kalcytowej stwierdzono liczne pseudomorfozy wielkości 0,1-1 mm kalcytu, seladonitu i chalcedonu po oliwinach względnie piroksenach. Oprócz kalcytu, który w postaci różnej wielkości ziarn tkwi w masie ilastej występują w badanym tufie żyłki kalcytu, który prawdopodobnie wytworzył się później.

Tablica 2

Analizy chemiczne skał wulkanicznych z kopalni "K" i analiza porównawcza bazaltu z kopalni "L" analizowali: autorzy

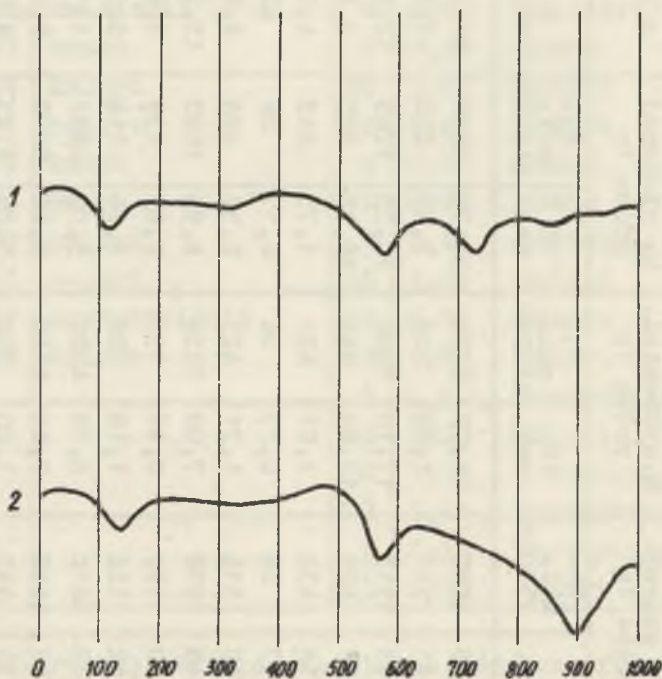
Składniki	Bazalt b. szarej próba 1a		Bazalt b. szaroziel. próba 1b		Bazalt b. zielonej próba 1c		Bazalt z kopalni L		Tuf bazaltowy próba 2		Zwietrzeli- lina bazaltowa próba 3	
	% wag.	st. mol. x10000	% wag.	st. mol. x10000	% wag.	st. mol. x10000	% wag.	st. mol. x10000	% wag.	st. mol. x10000	% wag.	st. mol. x10000
SiO ₂	37,79	6289	34,70	5780	32,30	5390	41,20	6860	50,80	8460	29,45	4900
TiO ₂	2,41	301	1,69	209	2,15	270	1,72	212	1,66	206	1,81	231
Al ₂ O ₃	15,45	1515	17,10	1680	17,35	1705	12,41	1221	12,30	1210	12,83	1253
Fe ₂ O ₃	12,81	801	13,49	849	10,35	645	9,44	594	3,56	226	4,04	254
FeO	3,14	434	3,01	421	1,75	245	4,28	596	1,08	148	1,11	152
MnO	0,17	24	0,17	24	0,17	24	śl.	-	0,22	32	0,26	36
MgO	2,08	516	1,71	423	2,52	626	6,95	1725	2,10	520	0,52	123
CaO	5,48	976	7,00	1250	8,95	1600	15,35	2740	7,58	1356	20,25	3610
Na ₂ O	1,20	190	0,97	157	0,83	139	1,65	265	0,20	30	0,08	8
K ₂ O	1,12	122	1,18	128	1,04	114	0,81	86	0,78	85	0,78	85
-H ₂ O	9,02	5010	8,50	4720	8,02	4452	1,13		6,75	3745	4,90	2720
+H ₂ O	7,48	4150	7,46	4140	9,48	5260	2,00	1738	6,90	3830	7,60	4220
CO ₂	1,73	390	3,20	730	5,03	1143	2,60	590	6,00	1360	16,20	3675
Suma	99,88	20598	100,18	20511	99,94	21613	99,54	16618	99,93	21108	99,83	21267

Żyłki te wykazują grubokrystaliczną budowę a zawarte w niej ziarna kalcytu są polisyntetycznie zbliźnionne.

Z materiału terrygenicznego występuje w tej próbce kwarc oraz silnie rozłożone skalenie. Ziarna kwarcu są słabo otoczone. Materiał terrygeniczny jest silnie wymieszany z materiałem piroklastycznym.

Zwietrzelina bazaltowa (próbka 3)

Obserwacje mikroskopowe szlifów, wykonanych z tej skały wykazują, że budowa jej jest bardzo drobnoziarnista. W jej skła-



Rys. 2. Analiza termiczno-różnicowa zwietrzalnych bazaltów
1 - tuf bazaltowy (próbka 2), 2 - zwietrzelina bazaltowa (pró-
ba 3)

dzie mineralnym stwierdzono w głównej mierze minerały ilaste i węglany, zidentyfikowane rentgenograficznie (tabl. 1) i przy pomocy analizy termiczno-różnicowej TAR (rys. 2) jako montmorylonit, haloizyt i kalcyt. W masie tej rzadko spotyka się kwarc. Występuje w niej też pewna ilość uwodnionych tlenków żelaza w postaci limonitu oraz zwiększona ilość leukokseny, który potwierdza wykazana chemicznie podwyższona zawartość TiO_2 (tab. 2).

BADANIA CHEMICZNE

Badane mikroskopowo próbki poddano analizie chemicznej. Wyniki tych analiz zestawiono w tabelicy 2.

Dla bazaltu (próbka 1), który jak wspomniano w opisie mikroskopowym nie jest jednolity pod względem budowy mineralogicznej wykonano 3 analizy chemiczne:

- a) z partii szarych (odmiana 1a) (tab. 2, analiza 1),
- b) z partii szarozielonych (odmiana 1b) (tab. 2, analiza 2),
- c) z partii zielonych (odmiana 1c) (tab. 2, analiza 3).

Dla porównania podano w tabeli 2 analizę chemiczną, występującego w tej samej niecce miedzionośnej bazaltu z kopalni "L" (tab. 2, analiza 4).

Pod względem zawartości głównych składników tj. krzemionki, glinki, sumy żelaza i alkaliów analizowany bazalt i bazalt z kopalni "L" wykazują duże podobieństwo do siebie, wskazujące na ich komagmatyzm. Pewne różnice w składzie chemicznym obu tych skał, wyrażające się w podwyższonej zawartości wody, dwutlenku węgla oraz ubytkiem wapnia i magnezu w badanym bazalcie są wynikiem stwierdzonych mikroskopowo przeobrażeń chemicznych tej skały. Ze znacznych zawartości wody wynika, że dominującym minerałem ilastym, powstałym z przeobrażenia szkliwa i plagioklazów jest montmorylonit.

Występujące w skale przeobrażenia mają swoje odbicie w wyliczonych parametrach Niggliego (tab. 3), przejawiające się niskim jak na tego typu skały parametrem (c) oraz podwyższonym

Tablica 3

Parametry Niggliego bazaltu z kopalni "K"
(odmiana szara) i bazaltu z kopalni "L"

Parametry	Bazalt z kopalni "K"	Bazalt z kopalni "L"
si	113,5	83,8
al	27,9	15,6
fm	48,5	44,8
c	18,0	35,1
alk	5,7	4,5
k	0,39	0,25
mg	0,20	0,19

Tablica 4

Skład normatywny bazaltu z kopalni "K"
(odmiana szara) i bazaltu z kopalni "L"

Minały	Bazalt z kopalni "K"	Bazalt z kopalni "L"
Kwarc (Q)	12,95	-
Korund (C)	6,30	-
Ortoklaz (Or)	6,78	5,36
Albit (Ab)	10,35	13,90
Anortyt (An)	16,30	23,90
Diopsyd (Di)	-	26,54
Hipersten (Hy)	5,70	4,95
Magnetyt (Mt)	4,68	8,65
Hematyt (Hm)	10,72	3,53
Ilmenit (Il)	4,87	3,21
Apatyt (Ap)	-	0,56
Piryt (Pr)	-	0,13
Kalcyt (Ko)	3,96	5,90
Woda (H ₂ O)	17,16	3,13
Suma	99,77	99,79

parametrem (al). Również w składzie normatywnym CIPW (tab. 4) pojawiają się nietypowe dla tych skał minały - kwarc (Q) i korund (C).

Porównując analizy chemiczne zwierzających w różnym stopniu partii badanego bazaltu (tab. 2) (analizy 1, 2, 3) stwierdza się w nich konsekwentne zmiany, przejawiające się wzrostem Al_2O_3 , H_2O i CO_2 oraz obniżeniem Na_2O , K_2O i MgO , co wskazuje na zachodzące w tej skale procesy karbonatyzacji i montmorylonityzacji.

Skład chemiczny tufu bazaltowego (próbka 2) charakteryzuje się w stosunku do bazaltu podwyższoną zawartością krzemionki, co wynika z obecności w nim wolnego kwarcu. Wskutek zwiększenia się zawartości krzemionki nastąpiło zubożenie w stosunku do opisanego wyżej bazaltu pozostałych podstawowych składników a mianowicie Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , MgO , H_2O i Na_2O .

W składzie chemicznym zwierzeliwy bazaltowej charakteryzyczne jest wzbogacenie tej skały w CaO i CO_2 , wskazujące na daleko zaawansowany w niej proces karbonatyzacji. Charakterystyczna jest również znaczna przewaga K_2O nad Na_2O .

Dla ilościowego wyrażenia procesów przeobrażeń w badanych skałach wyliczono z analiz chemicznych wskaźniki wietrzenia (tab. 5). Dla porównania wyliczono również te wskaźniki dla bazaltu z kopalni "L". Jak widać z przedstawionych danych badane skały wykazują w stosunku do nieprzeobrażonego bazaltu z kopalni "L" podwyższone wartości tych wskaźników, wskazujące na ich rozkład chemiczny.

W bazalcie z kop. "L" występuje w stosunku do porównawczego bazaltu prawie 10-krotny wzrost wskaźnika ługowania, 3-krotny wzrost wskaźnika hydrolizy glinokrzemianów (montmorylonityzacji) i karbonalizacji oraz przeszło 2-krotny wzrost wskaźnika utlenienia i kalifikacji.

Wskaźniki wietrzenia dla tufu bazaltowego (tab. 2, analiza 4) i zwierzeliwy bazaltowej (tab. 2, analiza 5) wskazują na dalszą karbonatyzację skały, natomiast procesy hydrolizy i ługowania nie uległy w stosunku do badanego bazaltu większym

Wskaźniki wietrzenia skał wulkanicznych z kopalni "K"
i bazaltu porównawczego z kopalni "L"

S k a ł a	$\frac{-H_2O}{Na_2O+K_2O}$	$\frac{+H_2O}{Al_2O_3}$	$\frac{CO_2}{CaO+MgO}$	$\frac{Fe_2O_3}{FeO}$	$\frac{K_2O}{Na_2O}$
Bazalt z kopalni "L"	0,42	0,16	0,12	2,20	0,49
Bazalt z kopalni "K" odmiana szara, próba 1a	3,90	0,53	0,23	4,10	0,93
Bazalt z kopalni "K" odmiana szarozielona próba 1b	3,92	0,38	0,46	4,50	1,22
Bazalt z kopalni "K" odmiana zielona, próba 1c	4,30	0,54	0,48	5,90	1,25
Tuf bazaltowy z ko- palni "K" próba 2	6,90	0,56	0,62	3,30	39,0
Zwietrzelina bazal- towa z kopalni "K" próba 3	5,70	0,54	0,78	3,62	97,0

Objaśnienie: $\frac{-H_2O}{Na_2O+K_2O}$ - wskaźnik ługowania, $\frac{+H_2O}{Al_2O_3}$ - wskaźnik hydrolizy, $\frac{CO_2}{CaO+MgO}$ -

- wskaźnik karbonatyzacji, $\frac{Fe_2O_3}{FeO}$ - wskaźnik utlenienia $\frac{K_2O}{Na_2O}$ - wskaźnik kalifikacji

zmianom, co wskazuje, że karbonatyzacja miała miejsce również po procesach montmorylonityzacji.

WYNIKI I WNIOSKI

Z przeprowadzonych badań wysuwają się niżej podane następujące wyniki i wnioski.

1. Na podstawie załączonych profili geologicznych (rys. 1) należy stwierdzić, że utwory wulkaniczne, występujące na terenie kopalni "K" mają charakter cienkich, pionowych żył. Tego rodzaju formy występowania związane są zazwyczaj z tektonicznie zaburzonymi rejonami, ułatwiającymi z jednej strony pionowe iniekcje lawy, z drugiej strony swobodne krążenie wód (roztworów) zarówno hydrotermalnych jak i wód descenzyjnych. Krążeniu tych roztworów należy przypisać znaczne przeobrażenia badanych skał.

2. Porównując bazalty z kopalni "K" z opisanymi w pierwszej części pracy bazaltami z kopalni "L" należy stwierdzić na podstawie badań mineralogiczno-chemicznych, że są to bazalty tego samego typu i zaliczyć je należy według klasyfikacji K. Smulikowskiego [4] do bazaltów skaleniovych. To podobieństwo wskazuje na ich komagmatyzm. Różne są natomiast struktury i stan zachowania tych skał. Bazalt z kopalni "K" ma strukturę mikroziarnistą, zbitą, natomiast bazalty z kopalni "L" cechuje struktura drobnoziarnista a nawet dolerytowa. Różnice te związane są najprawdopodobniej z różnymi formami występowania tych utworów. Jak wykazano w I części pracy bazalt z kopalni "L" tworzy najczęściej pokrywy, w których następowało wolniejsze krzepnięcie i dochodziło do powstania struktur o lepiej wykształconych ziarnach mineralnych, natomiast w żyłowych formach bazaltu z kopalni "K" następowało bardzo szybkie krzepnięcie i tworzyły się struktury zbite, mikroziarniste.

3. Żyłowe formy badanych utworów wskazują na duże ciśnienie intrudującej lawy. Intrudującej lawie towarzyszyły znaczne ilości gazów, głównie pary wodnej i CO_2 , które wpłynęły na kierunki jej przeobrażeń. Przeobrażeniom tym uległ pierwszy

oliwin, jako najmniej trwałe. Przeszedł on w iddingsyt, seldonit a następnie w węglany. Brak jest natomiast w badanych bazaltach przejścia oliwiny w serpentyn, jak to ma miejsce w bazaltach z kopalni "L".

4. Pod wpływem roztworów bogatych w CO_2 następował rozkład szkliwa wulkanicznego i plagioklazów, w wyniku którego powstawały minerały ilaste a mianowicie montmorylonit i haloizyt a więc minerałów tworzących się przy różnych wartościach pH. Jak wiadomo haloizyt tworzy się w warunkach kwaśnych względnie obojętnych, montmorylonit natomiast jest typowy dla środowisk alkalicznych.

Analogiczną paragenezę opisuje między innymi E. Bolter [1] w zwietrzałych bazaltach Łużyc i G. Sigvaldason [3] w bazaltach Islandii. Zdaniem tych autorów w pierwszej fazie wietrzenia bazaltu dochodzi do intensywnego ługowania sodu, magnezu i wapnia, które powodują wzrost pH ługujących je roztworów i powstają warunki dla powstania z rozkładu szkliwa i plagioklazów montmorylonitu. W wypadku, gdy warunki geologiczne terenu pozwalają na swobodną cyrkulację roztworów, co ma miejsce między innymi w rejonach tektonicznie zaburzonych dochodzi po wylugowaniu tych pierwiastków do obniżenia pH i stworzenia warunków dla krystalizacji minerałów z grupy kaolinitu (haloizytu).

5. Oddzielne żyłki grubokrystalicznego kalcytu, występującego zarówno w tufie jak i zwietrzelinie bazaltowej należy uważać za produkty późniejszej krystalizacji.

6. Sposób występowania żył bazaltowych w utworach miedzionośnych wskazuje na to, że skały te stanowią odrębną fację, nie pozostającą w związku z metalizacją złoża, co stwierdzono również w odniesieniu do bazaltów z kopalni "L" (2).

7. Ze sposobu występowania tufów obok lawy bazaltowej w niektórych miejscach intruzji można wnioskować, że intruzja ta odbywała się fazowo, tzn. najprzód dochodziło do erupcji fazy rozpylonej (tufowej) a później płynęła lawa.

LITERATURA

- [1] Bolter E.: 1961 - Über Zersetzungsprodukten von Olivin-Feldspatbasalten. Beitr. Mineral. u. Petrogr. Bd. 8.
- [2] Chodyncka L., Kapuściński T.: 1966 - Pokrywy bazaltowe i towarzyszące im tufy w miedzionośnej niecce cechsztyńskiej między Złotoryją i Bolesławcem. Cz. I. Bazalty z kopalni "L". Zeszyty Nauk. Pol. Śl. Górnictwo.
- [3] Sigvaldason G.: 1959 - Mineralogische Untersuchung über Gesteinszersetzung durch postvulkanische Aktivität in Island. Beitr. Mineral. u. Petrogr. 6.
- [4] Smulikowski K.: 1960 - Regionalna Geologia Polski. Tom 3, Sudety, z. 2. Kraków.

БАЗАЛЬТОВЫЕ ПОКРЫТИЯ И СОПРОВОЖДАЮЩИЕ ИХ ТУФЫ
В МЕДЕНОСНОМ ЦЕХШТИНСКОМ БАСЕЙНЕ МЕЖДУ ЗЛОТОРИЕЙ И БОЛЕСЛАВЦЕМ
ЧАСТЬ II Базальты на шахте "К"

Резюме

Установлено, что выступающие в меденосных отложениях на шахте "К" вулканические породы встречаются в виде тонких вертикальных жил, состоящих как из сплошных базальтовых пород, так и из продуктов выветривания горных пород и туфов. Доказано на основании микроскопических, химических, рентгенографических и термомодиференциальных исследований, что по минералогическому и химическому составу базальт шахты "К" походит на фальдшпотидные базальты и в этом отношении близок к описанным в I части работы базальтам шахты "Л". В базальтовой породе выветривания и туфе обнаружено в качестве основных минеральных частей монтмориллонид, галлуазит и кальцид, свидетельствующие об интенсивной работе растворов, богатых в CO_2 . На основе геологиче-

ского месторождения вулканических пород на шахте "К" а также различных признаков и состояния их реагирования следует сделать вывод, что вулканические интрузии имеют фазовый характер.

BASALT COVERS AND THE ACCOMPANYING THEM TUFFS
IN THE CUPRIFEROUS CECHSZTYN BASIN BETWEEN
ŻŁOTORYJA AND BOLESŁAWIEC

Part II - Basalts in the "K" mine

Summary

It has been stated that among cupriferous sediments in the mine the volcano rocks look like thin vertical veins, built both of the firm basalt rocks and aluvium formations as well as tuffs. It has been proved on the ground of microscopic chemical x-ray and thermic differential examination that basalt from the K mine taken from the point of view of mineralogical and chemical structure, corresponds to the feldspar basalts and in this respect it is similar to the basalts from the "L" mine described in the first part of the paper. In the basalt oluvium and in the tuff as main mineral constituents have been found - montmorylonite, halloysite and calcite, which testify to the intensive working of solution containing CO_2 . On the ground of appearance of volcano rocks in the "K" mine and of their different behaviour the conclusions should be drawn that the volcanic intrusions had a stage character.