

Wiesław Jerzy SZCZEPANOWSKI

Badania geochemiczne wulkanitów Gór Świętokrzyskich

Część II: Diabazy

WSTĘP

Pierwsza część niniejszej pracy obejmowała wybrane zagadnienia geochemiczne, związane z lamprofirami występującymi na terenie Gór Świętokrzyskich. Część druga dotyczy geochemii diabazów. Obie te prace stanowią fragment badań związanych ze skałami wulkanicznymi Gór Świętokrzyskich, oraz z próbą wyjaśnienia genezy okruszcowania występującego na terenie tych gór.

Lamprofiry nie doczekały się dotychczas prawie żadnych opracowań, natomiast diabazy stanowiły przedmiot badań wielu badaczy. Najwięcej opracowań petrograficznych dotyczyło diabazu z potoku Prągowiec koło Barda: J. Tckarski (1921-1926), J. Morozewicz (1923, 1925), S. Małkowski (1954) i W. Ryka (1957b). Diabaz z Widełek opracowywał W. Ryka (1957a). I. Kardymowiczowa (1957) badała diabaz z Zalesia oraz diabazy występujące w rejonie Św. Katarzyny, pochodzące z otworów Psary-Kąty i Wzorki. W niektórych dotychczasowych pracach badacze wskazywali na różne formy występowania diabazów w rejonie Łągowa i w okolicy Św. Katarzyny, przypisując im nawet różny wiek. Wnioski te wydają się być przedwczesne. Dopiero nagromadzenie większej ilości materiału pochodzącego z badań pozwoli prawdopodobnie rozwiązać zagadnienie genezy skał wulkanicznych na terenie Gór Świętokrzyskich.

Badania autora objęły diabaz i skały otaczające pochodzące z miejscowości Bardo, Zalesie, Widełki, Wzorki i Psary-Kąty. Nie udało się zebrać okazów ze Zbelutki, gdzie stary wykop uległ całkowitemu zasypaniu. Skały te opisuje w swojej pracy I. Kardymowiczowa (1957).

OPIS BADANYCH SKAŁ

W wierceniū Widełki diabaz występuje na dwu głębokościach: 21,1 ÷ 25,6 m i 29,0 ÷ 51,2 m. W spągu występują łupki graptolitowe barwy jasnoszarej, dość miękkie, łatwo ulegające rozkruszeniu. Obie partie diabazu rozdziela seria łupków ilastych z wkładkami szarogłazu. Strop dia-

bazu górnego stanowią łupki oraz szarogłazy z wkładkami piaskowców. Diabaz występujący w otworze Widelki jest skałą ciemną o zmiennej ziarnistości, w górnej części silnie zlustrowany, w niektórych partiach poprzecinany siecią żyłek kalcytowo-chalcedonowych, z wyraźnie zaznaczoną mineralizacją siarczkową. Diabaz występujący w odkrywce w Widelkach koło kapliczki ma wygląd ciemny i nie wykazuje wyraźniejszych przeobrażeń, a w odkrywce pod lasem jest mocno zwietrzały, rozsypany się, barwy brunatnoszarej.

W wąwozie w Prągowcu diabaz występuje w odkrywce na przestrzeni około 50 m. Jest to skała ciemna o zmiennym ziarnie, wykazująca różnice strukturalne w profilu żyły.

W Zalesiu diabaz występuje wśród serii łupków barwy szarej do ciemnoszarej. W spągu znajdują się łupki popielatoszare z mika, w stropie jasnoszare, przechodzące w ciemne i przełamane partiami piaskowców szarogłazowych barwy zielonoszarej. Diabaz występujący w otworze Zalesie ma barwę czarną i strukturę drobnodziarnistą. W górnej części diabaz jest silnie spękany, z licznymi żyłkami kalcytowymi i chalcedonowymi, oraz znaczną mineralizacją siarczkową.

Diabaz we Wzorkach tak w stropie, jak i w spągu otoczony jest mułowcami barwy jasnoszarej, stwardniałymi w sąsiedztwie kontaktów. Jest to skała stosunkowo świeża, barwy ciemnej, z licznymi spękaniem. Prawie w całym profilu widoczne są liczne płaszczyzny ślizgu, na których występują ziarna pirytu. Uzylenie dość znaczne, przeważnie chalcedonowe.

W Psarach-Kątach diabaz występuje wśród ciemnych mułowców, wykazujących zmiany w bezpośrednim sąsiedztwie kontaktu. Diabaz ten jest mocno zwietrzały na całej głębokości rdzenia. Przecina go cały system żyłek kalcytowo-chalcedonowych. Obserwujemy także liczne płaszczyzny ślizgów, pokryte ciemnymi nalotami.

Miejsce i głębokość pobrania próbek podano w tab. 1. Materiał wyżej opisany analizowano na zawartość Zn, Cu, Pb, Ni, Co i Cr.

CZEŚĆ METODYCZNA

Przy pobieraniu materiału do analizy kierowano się zasadą, że próbka nie może być mniejsza niż około 1 kg. Miało to na celu wyeliminowanie przypadkowego wzbogacenia próbek w pierwiastki występujące w żyłkach mineralizacyjnych. Tak pobrane próbki reprezentowały przeciętny skład skały występującej w danym miejscu. Próbkę tę po rozkruszeniu kwartowano i dopiero wtedy (około 30 g) ucierano w moździerzu agatowym i używano do analizy.

Analiza polarograficzna. Przy pomocy analizy polarograficznej oznaczano zawartość Cu, Zn i Pb. Stosowano metodę opisaną przez autora w poprzedniej części pracy (W. J. Szczepanowski, 1962). Wszystkie próbki oznaczano dwukrotnie, a co piątą czterokrotnie.

Analiza spektrograficzna. Stosując analizę spektrograficzną do oznaczania zawartości Ni, Co i Cr, wykorzystano doświadczenia z prac analitycznych nad lamprofirami (W. J. Szczepanowski, 1962). Przy sporządzaniu wzorców autor oparł się na poprzednich wynikach

i przy analizie posługiwał się wzorcami syntetycznymi. Skład wzorca syntetycznego obliczono na podstawie dziewięciu analiz diabazów. Procentowy skład wzorca jest następujący:

SiO ₂	43,85%
TiO ₂	1,93%
Al ₂ O ₃	12,65%
Fe ₂ O ₃	15,47%
MgO	4,92%
CaCO ₃	15,47%
Na ₂ CO ₃	5,18%
KCL	0,53%

Metoda analizy spektrograficznej była w zasadzie taka sama jak przy badaniu lamprofirów. Jednak ze względu na inną zawartość CO₂ w próbach, jako buforu użyto spektralnie czystego grafitu. W związku z powyższym uległy zmianie warunki analizy — czas jej wykonania i natężenie prądu. Analizę wykonano na spektrografie Q — 24, przy natężeniu prądu 7 A. Czas ekspozycji — 35 sek. + 10 sek. przedpalenia. Płyty Agfa Blau Extra Hart, wywoływacz Agfa 111. Fotometrowanie wykonano na Schnell Fotometer f-my Zeiss, używając jako standartu wewnętrznego tła. Krzywe pracy sporządzono w układzie współrzędnych Δ, log C. Analizę jakościową wykonano na spektrografie Q — 24 w następujących warunkach: natężenie prądu stałego 6 A., czas 4×30 sek., płyty Agfa Blau Hart, wywoływacz Agfa 111. Próby nie buforowane.

WYNIKI BADAŃ

Badaniom na zawartość Zn, Cu, Pb, Ni, Co i Cr poddano próbki pochodzące z otworów Psary-Kąty, Wzorki, Zalesie i Widelki oraz z odkrywek w Widelkach i Prągowcu k/Barda. Zestawienie wyników podano w tab. 1.

Średnią zawartość analizowanych pierwiastków w badanych skałach przedstawia tab. 2. Stosunek Ni/Co podano w tabeli 3.

Zestawione w tabeli 3 wyniki obliczeń stosunku niklu do kobaltu w badanych diabazach wykazały, że spośród pięciu badanych próbek w czterech stosunek ten jest analogiczny i wynosi 3. Jedynie w diabazie z Zalesia spada do 2.

Jak wynika z danych ostatnich publikacji (W. A. Unksow, N. W. Łodocznikow, 1961), stosunek tych dwóch pierwiastków w badanych diabazach odpowiada stosunkowi Ni/Co tej grupy skał (Ni/Co = 2,6 : 1).

Cynk. Cynk w diabazach Świętokrzyskich występuje w granicach 0,001÷0,040%. Średnia jego zawartość waha się około 0,01%. Tylko w przypadku diabazu z Widelek zawartość jego znacznie wzrasta. Ogólnie zawartość Zn jest znacznie wyższa od podanej przez I. Kardymowiczową (1957) i zbliżona jest do klarka podanego przez Noddacka i Fersmana (0,02), a wyższa od danych Goldschmidta (0,004). Główna ilość Zn związana jest prawdopodobnie z minerałami powstałymi w wyniku dzia-

Tabela I

Zawartość niektórych pierwiastków śladowych w diabazach

L.p.	Nr próbki	Rodzaj próbki	Miejscowość	Głębokość w m	Zawartość w %						
					Zn	Cu	Pb	Ni	Co	Cr	
1	1	osłona	Widelki	18,15	0,016	0,045	0,004	0,007	0,001	0,006	
2	2			19,50	0,018	0,044	0,007	0,015	0,002	0,022	
3	3			19,50	0,015	0,036	0,004	0,010	0,001	0,004	
4	4			20,50	0,011	0,037	0,004	0,013	0,002	0,018	
5	84	diabaz		21,15	0,030	0,033	0,014	0,011	0,002	0,012	
6	85			21,40	0,028	0,029	0,008	0,004	0,001	0,003	
7	5			22,60	0,014	0,036	0,005	0,003	0,002	0,003	
8	86			24,50	0,025	0,028	0,003	0,005	0,002	0,004	
9	6	26,90		0,010	0,039	0,004	0,016	0,002	0,017		
10	87	osłona		27,70	0,023	0,023	0,004	0,009	0,001	0,011	
11	7	28,70		0,013	0,038	0,004	0,017	0,002	0,015		
12	88	diabaz	32,50	0,034	0,027	0,004	0,006	0,002	0,004		
13	89		35,60	0,024	0,027	0,010	0,004	0,001	0,003		
14	90		38,00	0,032	0,027	0,011	0,007	0,002	0,003		
15	91		43,40	0,018	0,024	0,017	0,007	0,002	0,004		
16	92	47,60	0,035	0,023	0,014	0,005	0,001	0,003			
17	93	51,00	0,040	0,024	0,020	0,007	0,002	0,004			
18	8	51,50	0,009	0,030	0,005	0,013	0,002	0,006			
19	9	52,20	0,016	0,039	0,004	0,011	0,002	0,009			
20	10	osłona	52,80	0,014	0,036	0,005	0,008	0,001	0,009		
21	11	54,00	0,011	0,038	0,005	0,005	0,003	0,007			
22	76	diabaz	(pod kapliczką)	—	0,013	0,033	0,001	0,006	0,002	0,005	
23	77	(pod lasem)	—	0,013	0,039	0,004	0,009	0,004	0,004		
24	12	diabaz	Zalesie	26,80	0,009	0,037	0,004	0,009	0,001	0,005	
25	13			osłona	28,90	0,008	0,037	0,004	0,004	0,003	0,011
26	14			31,00	0,006	0,046	0,002	0,004	0,005	0,011	
27	15			32,00	0,007	0,044	0,003	0,005	0,006	0,006	
28	16			32,50	0,011	0,040	0,001	0,007	0,004	0,002	
29	17			33,50	0,007	0,040	0,005	0,009	0,005	0,003	
30	18			34,60	0,008	0,045	0,003	0,003	0,002	0,003	
31	19			35,70	0,015	0,042	0,003	0,006	0,002	0,003	
32	20			36,40	0,009	0,044	0,005	0,005	0,002	0,001	
33	21			37,10	0,000	0,044	0,004	0,006	0,003	0,002	
34	22			37,90	0,009	0,036	0,004	0,008	0,004	0,002	
35	23			39,20	0,011	0,037	0,003	0,006	0,003	0,002	
36	24			40,50	0,013	0,036	0,003	0,006	0,003	0,003	
37	25			43,70	0,013	0,042	0,005	0,006	0,002	0,003	
38	26			44,30	0,009	0,042	0,004	0,007	0,002	0,002	
39	27			45,80	0,011	0,036	0,003	0,005	0,002	0,002	
40	28			47,60	0,011	0,036	0,004	0,005	0,001	0,001	
41	29	49,00	0,012	0,036	0,004	0,005	0,002	0,001			
42	30	49,40	0,014	0,038	0,003	0,006	0,002	0,001			

c. d. Tabeli 1

L.p.	Nr próbki	Rodzaj próbki	Miejscowość	Głębokość w m	Zawartość w %					
					Zn	Cu	Pb	Ni	Co	Cr
43	31	ostona		50,20	0,015	0,036	0,004	0,004	0,001	0,001
44	32			52,40	0,014	0,036	0,003	0,004	0,001	0,009
45	33			53,80	0,009	0,036	0,004	0,005	0,001	0,010
46	34	diabaz	Psary-Kąty	26,30	0,010	0,036	0,004	0,007	0,002	0,005
47	35			30,00	0,012	0,041	0,004	0,006	0,001	0,004
48	36			31,00	0,016	0,039	0,005	0,022	0,006	0,011
49	37			32,30	0,010	0,043	0,005	0,025	0,007	0,010
50	38			38,00	0,015	0,046	0,004	0,022	0,006	0,011
51	39			40,50	0,014	0,042	0,003	0,019	0,006	0,016
52	40			44,30	0,017	0,037	0,004	0,023	0,008	0,012
53	41			50,10	0,013	0,042	0,004	0,015	0,005	0,015
54	42			52,50	0,013	0,043	0,004	0,020	0,009	0,012
55	43			53,80	0,016	0,045	0,004	0,014	0,006	0,011
56	44			57,40	0,012	0,045	0,005	0,009	0,004	0,016
57	45			58,80	0,012	0,047	0,005	0,011	0,003	0,021
58	46			61,10	0,014	0,044	0,004	0,017	0,005	0,026
59	47			62,30	0,010	0,053	0,004	0,009	0,003	0,011
60	48			64,20	0,012	0,054	0,004	0,010	0,003	0,025
61	49			66,50	0,015	0,044	0,004	0,013	0,004	0,013
62	50			68,70	0,008	0,054	0,004	0,008	0,003	0,016
63	51			71,30	0,015	0,056	0,004	0,009	0,004	0,016
64	52	73,10	0,011	0,055	0,004	0,014	0,004	0,012		
65	53	74,20	0,014	0,055	0,005	0,005	0,002	0,011		
66	54	75,00	0,013	0,048	0,004	0,004	0,002	0,010		
67	55	ostona	Wzorki	37,90	0,013	0,037	0,004	0,005	0,002	0,016
68	56	41,00		0,014	0,037	0,004	0,006	0,003	0,018	
69	57	43,50		0,011	0,045	0,003	0,009	0,004	0,006	
70	58	45,00		0,013	0,040	0,004	0,007	0,002	0,008	
71	59	47,30		0,012	0,042	0,003	0,006	0,002	0,006	
72	60	48,90		0,015	0,042	0,004	0,005	0,001	0,007	
73	61	51,30		0,013	0,038	0,004	0,009	0,003	0,007	
74	62	53,90		0,014	0,039	0,005	0,007	0,002	0,007	
75	63	56,70		0,018	0,043	0,004	0,009	0,003	0,008	
76	64	59,60		0,014	0,042	0,005	0,010	0,003	0,009	
77	65	diabaz		62,90	0,013	0,042	0,004	0,007	0,002	0,006
78	66	66,00		0,014	0,042	0,004	0,010	0,003	0,007	
79	67	69,60		0,016	0,040	0,011	0,011	0,004	0,009	
80	68	72,30		0,012	0,041	0,019	0,007	0,003	0,009	
81	69	74,80		0,016	0,038	0,009	0,009	0,004	0,009	
82	70	81,20		0,017	0,042	0,004	0,007	0,002	0,009	
83	71	88,00		0,014	0,038	0,004	0,009	0,003	0,008	
84	72	92,00		0,015	0,037	0,004	0,016	0,006	0,009	

c. d. Tabeli 1

L.p.	Nr próbki	Rodzaj próbki	Miejscowość	Głębokość w m	Zawartość w %					
					Zn	Cu	Pb	Ni	Co	Cr
85	73	osłona		92,50	0,013	0,036	0,005	0,007	0,003	0,012
86	74			94,00	0,009	0,039	0,005	0,003	0,004	0,020
87	75			97,10	0,011	0,037	0,005	0,003	0,004	0,020
88	78	diabaz	Bardo	—	0,014	0,037	0,004	0,007	0,003	0,005
89	79			—	0,010	0,042	0,005	0,005	0,002	0,005
90	80			—	0,014	0,038	0,005	0,005	0,002	0,006
91	81			—	0,012	0,038	0,003	0,005	0,002	0,006
92	82			—	0,011	0,037	0,004	0,006	0,002	0,008
93	83			—	0,016	0,041	0,004	0,008	0,003	0,005

Tabela 2

Średnia zawartość niektórych pierwiastków śladowych w diabazach

Miejscowość	Rodzaj skały	n	Zn%	Cu%	Pb%	Ni%	Co%	Cr%
Bardo	diabaz	6	0,013	0,039	0,004	0,006	0,002	0,006
Widulki	osłona	11	0,014	0,038	0,005	0,011	0,002	0,011
	diabaz	12	0,026	0,030	0,009	0,006	0,002	0,004
Zalesie	osłona	7	0,010	0,039	0,003	0,004	0,003	0,008
	diabaz	15	0,010	0,040	0,004	0,006	0,003	0,002
Wzorki	osłona	5	0,012	0,037	0,005	0,005	0,003	0,019
	diabaz	16	0,014	0,041	0,005	0,009	0,003	0,008
Psary-Kąty	osłona	3	0,012	0,041	0,004	0,006	0,002	0,006
	diabaz	18	0,013	0,047	0,004	0,015	0,005	0,014

Tabela 3

Zestawienie stosunku Ni/Co w diabazach

	Bardo	Widulki	Zalesie	Wzorki	Psary-Kąty
Ni/Co	3	3	2	3	3

lania roztworów hydrotermalnych, chociaż pewna część niewątpliwie związana jest z magmą pierwotną i wchodzi w skład takich minerałów skałotwórczych, jak piroksen, magnetyt czy ilmenit podstawiając Fe^{+2} .

Miedź. W badanych skałach miedź występuje średnio w ilościach 0,03÷0,05%. Jest to ilość nieco większa od klarka podanego przez Washingtona dla tego typu skał, wynoszącego 0,015%. Podwyższenie zawartości miedzi związane jest z występowaniem okruszczenia hydrotermalnego.

Ołów. Zawartość ołowiu w skałach magmowych według K. Smulikowskiego (1952) wynosi 0,0016%. W diabazach Gór Świętokrzyskich

obserwujemy tylko nieznaczny wzrost zawartości ołowiu do rzędu 0,005%. W przypadku diabazu z Widełek średnia zawartość Pb osiąga wielkość 0,009%, co wskazywałoby na znaczniejsze działanie roztworów hydrotermalnych w tej skale. To samo zjawisko obserwowaliśmy także przy cynku.

Nikiel i kobalt. Zawartość niklu w diabazach okolic Św. Katarzyny zbliżona jest do danych Goldschmidta (0,015), a w diabazach z rejonu Łagowa do danych Rankamy i Sahamy (0,005). Średnia zawartość kobaltu wynosi 0,002÷0,005%. I w tym przypadku w rejonie Łagowa zgodna jest z danymi Rankamy i Sahamy (0,002%), a w rejonie Św. Katarzyny zbliżona jest do danych Goldschmidta (0,008%). Pomimo że bezwzględna zawartość niklu i kobaltu w rejonie Łagowa i w rejonie Św. Katarzyny wykazuje znaczne różnice, to stosunek Ni/Co pozostaje niezmienny i wynosi 3.

Chrom. W diabazach świętokrzyskich obserwujemy niższą zawartość chromu (0,002÷0,014%) niż w skałach tego typu cytowanych w literaturze. Według Lindgrena wynosi ona 0,04% Cr. Zawartość chromu w rejonie północnym jest wyższa niż w rejonie Łagowa. Fakt ten znajduje potwierdzenie w analizach zawartości żelaza cytowanych w literaturze (tab. 4).

Tabela 4

Zawartość chromu i żelaza w diabazach

Składniki	Widełki	Bardo	Wzorki	Psary-Kąty
Cr	0,004	0,006	0,008	0,014
Fe ₂ O ₃ + FeO	10,31	11,60	15,36	17,38

Wyniki analiz Fe pochodzą z prac I. Kardymowiczowej (1957) i W. Ryki (1959).

W wyniku wykonanej analizy spektralnej jakościowej, oprócz wyżej analizowanych pierwiastków śladowych, wykryto także obecność kilkunastu innych pierwiastków. Zestawienie wyników analizy jakościowej podano w tab. 5.

Tabela 5

Wyniki spektralnej analizy jakościowej diabazów

Miejscowość	Sr	Ba	Ti	Mn	Mo	V	Ag	Cd	Ga	In	Ge	Sn	As	Bi	Pt	Ir	Ru	Rh
Widełki	+	+	+	+	—	+	+	?	+	+	—	+	+	—	—	—	—	—
Bardo	+	+	+	+	?	+	+	?	+	+	—	+	+	—	—	—	—	—
Zalesie	+	+	+	+	—	+	+	—	+	+	—	+	+	—	—	—	—	—
Wzorki	+	+	+	+	—	+	+	—	+	+	—	+	+	—	—	—	—	—
Psary-Kąty	+	+	+	+	—	+	+	—	+	+	—	+	+	—	—	—	—	—
Granica wykr. w 10 ⁻⁴ %	1	10	1	1	10	10	0,1	100	10	10	10	1	10	100	100	—	100	—

Po raz pierwszy stwierdzono występowanie w diabazach takich pierwiastków śladowych, jak In i Sn, nie notowanych dotychczas w literaturze. Nie potwierdzono występowania Pt, Ir, Ru i Rh, podanych przez S. Małkowskiego (1954).

WNIOSKI

Diabazy występujące na terenie Gór Świętokrzyskich stanowią genetycznie i wiekowo jedną całość. Różnice w zawartości pierwiastków śladowych takich, jak Ni, Co czy Cr spowodowane są różnymi formami występowania, a nie wiekiem tych intruzji. W rejonie Św. Katarzyny obserwujemy procesy wzbogacenia w żelazo diabazów wskutek ich odwapnienia. A zatem obserwujemy też wzbogacenie diabazów w Ni, Co i Cr. Stosunek Ni/Co we wszystkich diabazach świętokrzyskich jest stały i wynosi 3. Świadczy to o ich wspólnym pochodzeniu.

Procesy hydrotermalne w diabazach są zaznaczone, lecz ich natężenie jest znacznie słabsze niż to obserwowaliśmy w lamprofirach. Zawartość Pb, Zn i Cu tylko nieznacznie przewyższa klarki podane dla tych pierwiastków w tego typu skałach. Jedynie w Widelkach procesy te są silniej zaznaczone. W przypadku diabazów silniej zaznacza się okruszcowanie pirytowe, a obserwowane w lamprofirach okruszcowanie [Pb, Zn, Cu, Ba i Ca (kalcyt)] ma mniejsze znaczenie.

Zakład Geochemii IG

Nadesłano dnia 25 czerwca 1962 r.

PIŚMIENNICTWO

- CZARNOCKI J. (1919) — Stratygrafia i tektonika Gór Świętokrzyskich. Pr. Tow. Nauk. Warsz., nr 28. Warszawa.
- KARDYMOWICZ I. (1957) — Z petrografii diabazów Gór Świętokrzyskich. Kwart. geol., 1, p. 139—152, nr 1. Warszawa.
- MAŁKOWSKI S. (1951) — O przejawach wulkanizmu między Masywem Ukraińskim i Wałem Kujawsko-Pomorskim. Acta geol. pol., 3, p. 491—594, nr 4. Warszawa.
- MAŁKOWSKI S. (1954) — O przejawach wulkanizmu w dziejach geologicznych Gór Świętokrzyskich. Acta geol. pol., 4, p. 1—52, nr 1. Warszawa.
- MOROZEWICZ (1923) — O bardolicie, pirogenicznym mineralu chlorytowym. Spraw. Państw. Inst. Geol., nr 3/4, p. 217—222. Warszawa.
- MOROZEWICZ J. (1925) — O diabazach Gór Świętokrzyskich. Spraw. Państw. Inst. Geol., nr 1/2, p. 1—13. Warszawa.
- PAWŁOWSKI S. (1953) — Diabazy i lamprofiry Gór Świętokrzyskich. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- RANKAMA K., SAHAMA T. (1950) — Geochemistry. Chicago.
- RYKA W. (1957a) — O intruzji diabazowej w zachodniej części niecki bardziańskiej. Kwart. geol., 1, p. 155—162, nr 1. Warszawa.
- RYKA W. (1957b) — Nowe spostrzeżenia dotyczące diabazu z Barda. Kwart. geol., 1, p. 329—349, nr 2. Warszawa.
- SMULIKOWSKI K. (1952) — Geochemia. Warszawa.
- SZCZEPANOWSKI W. J. (1962) — Badania geochemiczne wulkanitów Gór Świętokrzyskich. Część I — Lamprofiry. Kwart. geol. 6, p. 313—329, nr 3. Warszawa.

ТОКАРСКИ J. (1921) — O skale magmowej odkrytej w Górach Świętokrzyskich, Kosmos, 46, nr 4, p. 625—628. Lwów.

ТОКАРСКИ J. (1926) — Uwagi w sprawie skały magmatycznej odkrytej w Górach Świętokrzyskich. Arch. Tow. Nauk. we Lwowie, [D], nr 2, p. 11—20. Lwów.

УНКОВ В. А., ЛОДОЧНИКОВ Н. В. (1961) — О распространённости кобальта и никеля в изверженных горных породах в земной коре. Геохимия, 9, стр. 732—741.

Wesław Eжи ЩЕПАНОВСКИ

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВУЛКАНИТОВ СВЕНТОКРЪЖСКИХ ГОР

ЧАСТЬ II — ДИАБАЗЫ

Резюме

Работа является продолжением исследований вулканических пород района Свентокржских гор. Часть I включала геохимические исследования лампрофиров, часть II касается диабазов. В обеих частях делаются попытки выяснить генезис оруденения, встречающегося на территории этих гор. Исследованиями автора охвачены диабаз и окружающие породы из местностей Бардо, Залесье, Виделки, Взорки и Псары-Конты.

В этих породах определены полярографическим и спектрографическим методами цинк, медь, свинец, никель, кобальт и хром. Пробы на анализ отбирались весом около 1 кг, представляя среднее содержание породы.

Установлено, что содержание цинка в диабазах Свентокржских гор колеблется в пределах от 0,007 до 0,010 %. Его среднее содержание равняется около 0,01 %. Медь в изучаемых породах встречается в среднем в количестве $0,03 \div 0,05$ %. Количество свинца составляет 0,005 %. Содержание же кобальта колеблется в пределах $0,02 \div 0,035$ %, никеля — $0,005 \div 0,015$ %.

Несмотря на то, что абсолютное содержание никеля и кобальта по различным районам незначительно отличается, соотношение Ni:Co остается постоянным во всех разновидностях диабазов Свентокржских гор.

Содержание хрома в этих породах равно $0,002 \div 0,014$ %. Впервые были определены в диабазах такие рассеянные элементы как индий и олово.

В результате выполненных исследований было установлено влияние гидротермальных процессов на содержание отдельных элементов.

Wiesław Jerzy SZCZEPANOWSKI

GEOCHEMICAL STUDIES ON VOLCANITES OF THE ŚWIĘTY KRZYŻ MOUNTAINS

PART II — DIABASES

Summary

This paper is a continuation of study on volcanites of the Święty Krzyż Mountains. Part I deals with the geochemical problems concerning lamprophyres and Part II is devoted to those, concerning diabases. Both parts are an attempt to

explain the genesis of metallizing process occurring within the area of the mountains in question. The author's studies comprised diabases and their surrounding rocks originating from the following localities: Bardo, Zalesie, Widełki, Wzorki and Psary-Kąty.

Zn, Cu, Pb, Ni, Co and Cr have been determined in the rocks by means of both polarographic and spectrographic methods. Samples collected for analyses were each of about 1 kg and represented an average composition of the rocks of study.

The author has determined that in diabases of the Święty Krzyż Mountains zinc occurs in a range from 0.007 to 0.040%. Its average content in rock varies by some 0.01%. Copper occurs in quantities ranging from 0.03 to 0.05%. The quantity of lead in rock is 0.005%, the content of cobalt, in turn, oscillates between 0.02 and 0.005%, and that of nickel between 0.005 and 0.015%.

In spite of the fact that absolute contents of nickel and cobalt are diversified in various regions, the Ni/Co ratio is uniform in all diabases of the Święty Krzyż Mountains.

Content of chromium in rocks ranges from 0.002 to 0.014%.

The occurrence of such trace elements as indium and tin was established in diabases for the first time there.

As a result of the investigations made, the influence of the hydrothermal processes upon the contents of various elements in rocks was ascertained.