

Katarzyna JARMOŁOWICZ-SZULC

Badania geochronologiczne K–Ar skał magmowych północno-wschodniego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego

Metodą wolumetryczną wykonano 15 oznaczeń K–Ar „porfirów” i granitoidów rejonu Myszkowa i Mrzygłodu (północno-wschodnie obrzeżenie GZW). Dokonano próby interpretacji poszczególnych wyników, zarówno ostatnich, jak i archiwalnych, przeliczonych według nowych stałych. Zastosowanie metody izochronowej do kompleksowego opracowania danych pozwoliło na ujednoczenie rozbieżnych wartości. Dla rozpatrywanych rodzajów skał uzyskano wynik około 300 mln lat.

WSTĘP

Dla północno-wschodniego obrzeżenia GZW istnieje szereg opracowań na temat genezy i wieku skał magmowych występujących wśród utworów paleozoiku, brak jest jednak szczegółowego opracowania geochronologicznego. Lukę tę ma częściowo zapełnić niniejszy artykuł. W swym założeniu stanowi on fragment większej całości dotyczącej datowania skał magmowych całego północno-wschodniego i wschodniego obrzeżenia GZW. W obecnym wymiarze zawiera on oznaczenia K–Ar, wykonane w 1983 r. w Pracowni Mineralogii i Geochronologii IG na próbkach z rejonu Myszkowa i Mrzygłodu udostępnionych przez Oddział Górnośląski IG, oraz część wyników datowań zamieszczonych w materiałach archiwalnych (J. Lis, H. Sylwestrzak, 1976, 1978).

MAGMATYZM NE OBRZEŻENIA GZW

Na północno-wschodnim obrzeżeniu GZW znane są liczne przejawy magmatyzmu (O. Juskowiak, 1968, 1971; O. Juskowiak, W. Ryka, 1964; W. Ryka, 1967, 1968, 1974). Ciała magmowe mają charakter intruzji na ogół o przebiegu niezgodnym w stosunku do otaczających skał. Skały kwaśne obrzeżenia to „porfiry” (hipabisalne ryolitoidy, trachitoidy i dacytoidy), którym towarzyszą skały zasadowe – diabazy i lamprofiry. Przedział wiekowy utworów, w których występują

skały magmowe, jest niezmiernie szeroki – od prekambriu po karbon (F. Ekiert, 1971). „Porfiry” w Mrzygłodzie i Bęble tną iltowce sylurskie (S. Bukowy, S. Cebulak, 1964; S. Bukowy, J. Ślósarz, 1968), w Karniowicach występują w górnym sylurze, porfiry z Huty Starej zaś obserwuje się w łupkach wizenu (W. Ryka, H. Sylwestrzak, 1960).

Ze względu na niejednoznaczność występowania omawianych skał od lat trwa ożywiona dyskusja na temat wzajemnych stosunków głównych typów skalnych (porfirów i diabazów), ich wieku i genezy. Najważniejsze poglądy ujęte zostały w tab. 1.

Z prac dotyczących skał magmowych północno-wschodniego obrzeżenia GZW i rozważających zagadnienia wiekowe wymienić można opracowania H. Pendiasa (1971) oraz O. Juskowiaka i in. (1978). Układ wyników badań geochemicznych porfirów jest wyraźnie regionalny. Porfiry potasowe rejonu Zawiercia – Ogrodzieńca tworzą szereg dolny, porfiry sodowo-potasowe okolic Mrzygłodu, Woźnik, Huty Starej – szereg górny, co jest tłumaczone starszym wiekiem skał zawierciańskich w stosunku do nieco młodszych – mrzygłodzkich.

METODA OZNACZANIA WIEKU

Oznaczenia wieku przeprowadzono za pomocą odmiany wolumetrycznej metody K–Ar. Jej dokładny opis zamieszczony jest w pracach T. Depciucha (1971) i T. Depciucha, J. Lisa (1971). Próbka minerału lub całej skały zamknięta w komorze próżniowej odpompowanej do wysokiej próżni zostaje stopiona dla uwolnienia z niej argonu. Parę wodną i inne zanieczyszczenia związuje się na gąbce tytanowo-wapniowej, a następnie adsorbuje na węglu aktywowanym. Kolejnym krokiem jest oczyszczenie próbki z gazów nieszlachetnych za pomocą pompki getterowej i pomiar objętości wydzielonego argonu w próżniomierzu Mc Leoda. Dla uzyskania dobrej zgodności wyników odczyt powtarza się kilkakrotnie.

W metodzie potasowo-argonowej wiek oblicza się z następującej zależności (J. Burbart, 1967):

$$t = \frac{1}{\lambda_0} \ln \left(1 + \frac{{}^{40}\text{Ar}}{{}^{40}\text{K}} \cdot \frac{\lambda_0}{\lambda_K} \right)$$

gdzie: λ_0 – stała rozpadu promieniotwórczego dla wszystkich przemian potasu łącznie; λ_K – stała rozpadu dla przemiany K; $\frac{{}^{40}\text{Ar}}{{}^{40}\text{K}}$ – stosunek izotopowy radiogenicznego argonu i promieniotwórczego potasu.

W przypadku metody wolumetrycznej, zastosowanej do przeprowadzonych oznaczeń, posłużono się tablicami P. Bussièrè'a i in. (1968), wykorzystując zależność:

$$p = R \cdot P \cdot K$$

gdzie: p – ciężar radiogenicznego argonu w nanogramach; P – ciężar próbki w gramach; K – zawartość potasu w procentach.

Tablice te stosują wartość stałej $\lambda_K = 0,584 \cdot 10^{-10}/a$, toteż odczytane z nich wartości wieku przeliczono z zastosowaniem nowych stałych, zalecanych przez Podkomisję Geochronologiczną IUGS (B. Dalrymple, 1979). W obliczeniach wieku użyto więc następujących stałych: $\lambda_K = 0,581 \cdot 10^{-10}/a$ i $\lambda_B = 4,962 \cdot 10^{-10}/a$.

Zestawienie niektórych poglądów na wiek skał magmowych północno-wschodniego obrzeżenia GZW

Stratigrafia	Wiek (mln lat)	F.W.B. van Eysinga (1975)	T. Wieser (1957)	F. Ekiert (1957, 1971, 1978)	S. Bukowy (1971)	S. Bukowy, S. Cebulak (1964, 1971)	W. Ryka, H. Sylwestrzak (1960)	J. Znosko (1964)	S. Bukowy, J. Ślósarz (1968)	T. Depciuch (fide E. Górecka, 1972)
P	250	palatyńska saalska								
C	290	asturyjska		porfiry, diabazy, lamprofiry – poasturyjskie	batolit, lamprofiry, diabazy				porfiry z Bębła – w zlepieniu C ₂	
	315	kruszcogórska				diabaz z Mrzygłodu sfałdowany przed westfalem C		subwulkanity młodsze od westfalu A	porfiry	porfir (ok. 300 mln lat)
	325	sudecka	diabazy, lamprofiry – Głazówka, Mrzygłód			dacyty – Huta Stara, Bębło, Mrzygłód	porfiry z Huty Starej – równowiekowy z porfirami Mrzygłodu	odkucie się batolitu	diabaz – starszy niż sfałdowanie łupków syluru	
D	395	bretońska				intruzje diabazów związane z orogenezą kaledońską lub bercyńską				
		ardeńska		diabaz z Bębła, porfir z Krzywopiótów w skałach syluru	diabaz w łupkach syluru	diabaz – Bębło, Mrzygłód, Chrząstowice macierzysta dla intruzji kwaśnych – sylur			diabazy Bębła w łupkach i mułowcach syluru	diabaz (418 mln lat)
S	435	takońska								
Q										

Linie pionowe ciągłe odpowiadają fazie górotwórczej, z którą poszczególni autorzy wiążą dane utwory, linie pionowe przerywane odpowiadają skale macierzystej dla intruzji

WYNIKI DATOWANIA

Wyniki oznaczeń K-Ar dla skał północno-wschodniego obrzeżenia GZW wykonane w Pracowni Geochronologii IG zamieszczone są w tab. 2 i 3. Tabela 2 zawiera dodatkowo wcześniejsze datowania dokonane na próbkach z okolic Myszkowa - Mrzygłodu oraz Zawiercia i Pilicy (J. Lis, H. Sylwestrzak, 1976, 1978) z przeliczeniem według nowych stałych, tab. 3 zaś wyniki ostatnich oznaczeń materiału z otworów wiertniczych A-3, A-10 i PZ-10, a więc jedynie dla rejonu mrzygłodzkiego. W sumie tabele zawierają około 30 wyników datowań (w tym dla rejonu Myszkowa - Mrzygłodu - 20), przy czym oznaczenia wykonane przez J. Lisa i H. Sylwestrzaka (*l.c.*) dotyczą na ogół całej skały, a rzadziej biotyty. Tabela 3 obejmuje 15 oznaczeń wykonanych dla biotyty. Minerale ten separowano elektromagnetycznie i w cieczach ciężkich, uzyskując koncentrat prawie monomineralny. Z obserwacji mikroskopowych wynika jednakże, że w niektórych próbkach minerał ten jest nieco schlorytyzowany, bądź też obok niezmiennych ziarn

Tabela 2

Wyniki oznaczeń K-Ar dla skał z rejonu Myszkowa - Mrzygłodu, Zawiercia i Pilicy (według J. Lisa i H. Sylwestrzaka, 1976, 1978)

Numer analizy	Otwór	Głęb. m	Potas %	Argon $g/g \cdot 10^{-7}$	Wiek mln lat		Skała	Uwagi
					1	2		
region Myszkowa - Mrzygłodu								
456/Ar	PZ-1	181,5	3,10	72,5	304	310	porfir	cs
457/Ar	PZ-1	274,5	2,25	59,4	339	345	porfir	cs
658/Ar*	PZ-5	503	2,57	62,6	315*	321*	porfir	cs
659/Ar	PZ-5	525	2,77	71,9	334	340	porfir	cs
660/Ar	PZ-5	526	2,49	70,8	340	346	porfir	cs
region Zawiercia								
653/Ar	ZMZ-6	559	2,00	58,6	373	380	porfir	cs
636/Ar	ZMZ-6	565	2,26	65,4	368	374	porfir	cs
637/Ar	RR-7	219	2,60	71,3	351	358	porfir	cs
656/Ar	ZMZ-41	204	4,29	130,3	347	353	porfir	b
657/Ar	ZMZ-100	280	2,25	57,8	331	337	porfir	cs
region Pilicy (Kocikowej)								
626/Ar	WB-115	636	5,50	157,9	365	371	granit	b
627/Ar	WB-115	636	6,54	176,0	346	352	granit	b
628/Ar	WB-115	636	2,84	79,9	360	366	granit	pl
632/Ar	WB-115	677	6,70	192,1	366	372	granit	b
642/Ar	WB-115	677	3,10	83,8	347	353	granit	pl

Objaśnienia: 1 - wartości wieku według J. Lisa i H. Sylwestrzaka (1976, 1978); 2 - wartości przeliczone według nowych stałych zalecanych przez IUGS; cs - cała skała, b - biotyt, pl - plagioklaz; * - oznaczenia dla tej samej skały wykonane w Erewaniu dały wyniki 298 - 303 mln lat (po przeliczeniu według T. Depciucha - 304 - 309 mln lat)

Tabela 3

Wyniki najnowszych oznaczeń K-Ar z rejonu Myszkowa-Mrzyglodu*

Numer analizy	Otwór	Głębokość m	Potas %	Argon $g/g \cdot 10^{-7}$	Wiek mln lat	Skala	Uwagi
862/Ar	A-3	464	4,84	126,0	341	porfir	b
864/Ar	A-10	398	2,45	63,1	337	porfir	b
867/Ar	PZ-10	458,5 – 459,0	3,60	90,3	329	porfir	b
876/Ar	PZ-10	474,2 – 474,6	3,98	103,7	335	porfir	b
877/Ar	PZ-10	953,8 – 955,0	5,32	127,9	317	porfir	b
868/Ar	PZ-10	538,4 – 538,8	5,71	150,1	343	granitoid	b
872/Ar	PZ-10	610,2 – 610,6	6,25	146,3	309	granitoid	b+ch
869/Ar	PZ-10	719,2 – 719,6	4,90	115,8	309	granitoid	b+ch
879/Ar	PZ-10	719,2 – 719,6	4,75	115,8	321	granitoid	b+ch
871/Ar	PZ-10	796,0 – 796,7	6,53	168,1	338	granitoid	b
880/Ar	PZ-10	796,0 – 796,7	6,45	168,1	341	granitoid	b
873/Ar	PZ-10	723,1 – 823,6	6,37	149,4	311	granitoid	b sch
875/Ar	PZ-10	1091,3 – 1091,8	4,17	109,6	344	granitoid	b sch
874/Ar	PZ-10	1131,6 – 1132,0	4,33	117,2	356	granitoid	b sch
870/Ar	PZ-10	1172,0 – 1172,8	2,11	58,5	361	granitoid	b

Objaśnienia: b – biotyty; b+ch – biotyty z chlorytem w oddzielnych blaszkach; b sch – początki chlorytyzacji biotyty; wiek obliczono z użyciem nowych stałych (B. Dalrymple, 1979); * – oznaczenia wykonano w ramach tematu 7.3.1 dla próbek skalnych udostępnionych przez Oddział Górnośląski IG

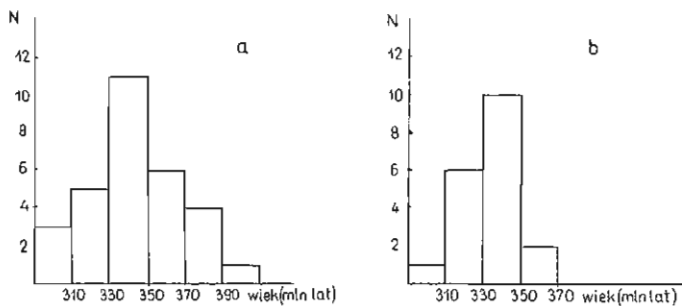


Fig. 1. Rozkład wyników datowań K-Ar dla północno-wschodniego obszaru osłony GZW
Distribution of results of K-Ar datings of igneous rocks from NE border of the Upper Silesian Coal Basin

a – wszystkie wartości zamieszczone w tab. 2 i 3; b – wartości z rejonu Myszkowa-Mrzyglodu
a – all values given in Tables 2 and 3; b – values obtained for Myszków-Mrzyglód region

biotyty występują oddzielne blaszki chlorytu, przez co dla próbek tych można się spodziewać nieco odmłodzonych wyników datowania.

Wyniki oznaczeń geochronologicznych przedstawione są graficznie na fig. 1–5. Na histogramie (fig. 1) maksimum wyników pojedynczych oznaczeń mieści się w przedziale 340–360 mln lat. Figura 2 przedstawia punkty doświadczalne w układzie współrzędnych o osiach: wagowa zawartość potasu – wagowa zawartość argonu z uwzględnieniem rodzajów datowanych skał i regionalizacji. Figura ta zawiera wyniki ostatnich oznaczeń oraz dane cytowane w pracach J. Lisa, H.

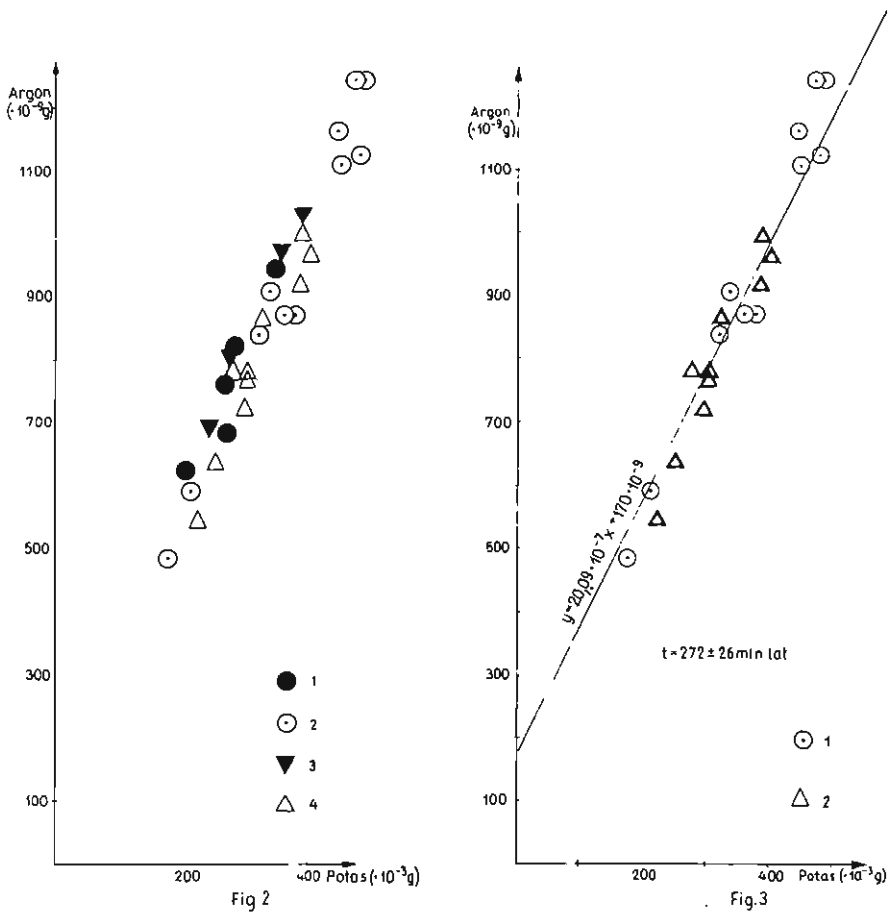


Fig. 2. Zależność między zawartością potasu i argonu w skałach magmowych
Relation of contents of potassium and argonium in the igneous rocks

1 – porfiry z rejonu Zawiercia (oznaczenia dla całej skały i biotytu); 2 – granitoidy z rejonu Myszków – Mrzygłodu (oznaczenia dla biotytu); 3 – granitoidy z rejonu Pilicy – Kocikowej (oznaczenia dla całej skały i plagioklastu); 4 – porfiry z rejonu Myszków i Mrzygłodu (oznaczenia dla biotytu i całej skały)

1 – porphyries from Zawiercie region (determinations for the whole rock and biotite); 2 – granitoids from Myszków – Mrzygłód region (determinations for biotite); 3 – granitoids from Pilica – Kocikowa region (determinations for the whole rock and plagioclases); 4 – porphyries from Myszków – Mrzygłód region (determinations for biotite and the whole rock)

Fig. 3. Zastosowanie metody izochronowej do oznaczania wieku skał rejonu Myszków – Mrzygłodu (wyniki oznaczeń łącznie)

Application of isochrone interpretation method to dating the rocks from the Myszków – Mrzygłód region (summative results)

1 – granitoidy (biotyt); 2 – porfiry (biotyt, cała skała)

1 – granitoids (biotite age); 2 – porphyry (biotite and whole rock ages)

Sylwestrzaka (1976, 1978). Punkty wyraźnie grupują się liniowo, co przy wysokiej – bliskiej jedności – wartości współczynnika korelacji ($r = 0,95$) stwarza podstawę do zastosowania metody izochronowej dla oszacowania wieku próbek (T. Depciuch, J. Lis, 1971). Figury 3–5 stanowią graficzną ilustrację estymacji

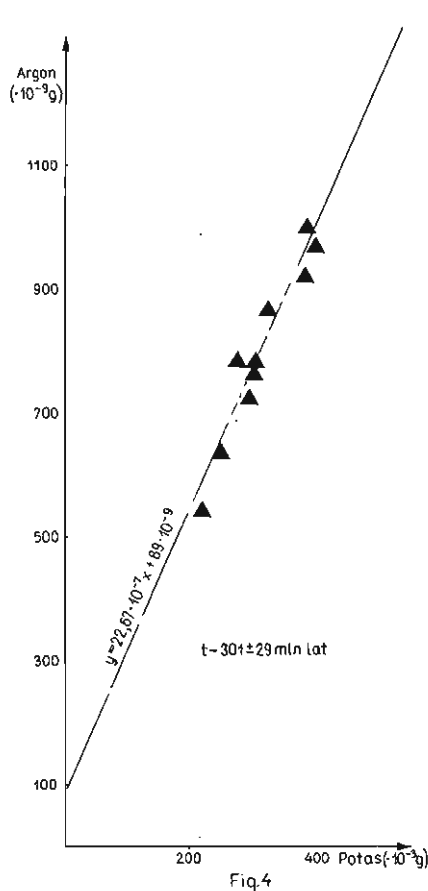


Fig. 4

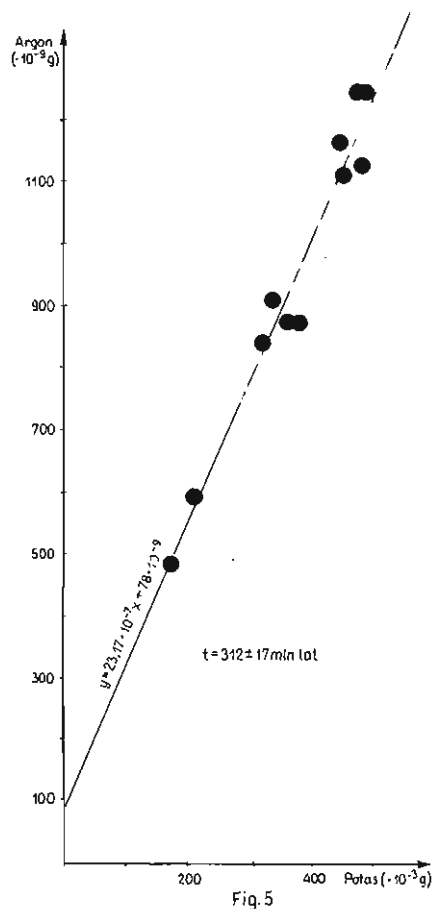


Fig. 5

Fig. 4. Isochrone dla porfiry z rejonu Myszków – Mrzyglód (oznaczenia dla biotytu i całej skały)

Isochrone for porphyries from the Myszków – Mrzyglód region (determinations for biotite and the whole rock samples)

Fig. 5. Isochrone dla granitoidów rejonu Myszków – Mrzyglód (biotyt)

Isochrone for granitoids from the Myszków – Mrzyglód region (biotite)

linii prostej dla oznaczeń potasu i argonu z porfiry i granitoidów z rejonu Myszków – Mrzyglód (zarówno łącznie, jak i rozdzielnie). Wysokie współczynniki – odpowiednio 0,9101, 0,9644 i 0,9722 – świadczą o wysokiej korelacji. Miarą wieku jest tangens kąta nachylenia linii prostych estymowanych metodą najmniejszych kwadratów i wykreślonych na fig. 3–5. Uzyskano następujące linie proste: $y = 20,09 \cdot 10^{-7} x + 170 \cdot 10^{-9}$ (dla całej skały i biotytu ze wszystkich dotychczasowych datowań porfiry i granitoidów rejonu Myszków – Mrzyglód); $y = 22,67 \cdot 10^{-7} x + 89 \cdot 10^{-9}$ (dla biotytu i całej skały – porfiry); $y = 23,17 \cdot 10^{-7} x + 78 \cdot 10^{-9}$ (dla biotytu z granitoidów – otwór wiertniczy PZ-10).

PIŚMIENICTWO

- BUKOWY S. (1971) – Budowa paleozoiku obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Kwart. Geol.*, 15, p. 701–703, nr 3.
- BUKOWY S., CEBULAK S. (1964) – Nowe dane o magmatyzmie antyklinorium śląsko-krakowskiego. *Biul. Inst. Geol.*, 184, p. 41–88.
- BUKOWY S., CEBULAK S. (1971) – Przejawy magmatyzmu w rejonie śląsko-krakowskim. *Kwart. Geol.*, 15, p. 703–704, nr 3.
- BUKOWY S., ŚLÓSARZ J. (1968) – Wyniki wiercenia Bębło. *Biul. Inst. Geol.*, 212, p. 7–38.
- BURCHART J. (1967) – Uwagi o wieku bezwzględny skał – nowe kierunki interpretacji w geochronologii izotopowej. *Kwart. Geol.*, 11, p. 465–482, nr 3.
- BUSSIÈRE P., CANTAGREL J., GAMOT E., PHILIBERT J., ROQUES M., TAUPINARD J., VACHETTE M., VIALETTE Y. (1968) – Technique de la détermination des ages absolus par la méthode à l'argon. *Travaux Dep. Géol. Min. Fac. Sci. Clermont*, 19, p. 34–44.
- DALRYMPLE B. (1979) – Critical tables for conversion of K–Ar ages from old to new constants. *Geology*, 7, p. 558–560.
- DEPCIUCH T. (1971) – Oznaczenie wieku bezwzględnego za pomocą wolumetrycznej odmiany metody K–Ar stosowanej w Instytucie Geologicznym. *Kwart. Geol.*, 15, p. 483–494, nr 3.
- DEPCIUCH T., LIS J. (1971) – Izochronowa kontrola i interpretacja wyników oznaczeń wieku bezwzględnego K–Ar. *Kwart. Geol.*, 15, p. 497–506, nr 3.
- EKIERT F. (1957) – Warunki geologiczne występowania skał magmowych w Mrzygłodziu w okolicy Zawiercia. *Kwart. Geol.*, 1, p. 106–112, nr 4.
- EKIERT F. (1971) – Sytuacja geologiczna skał magmowych w północno-wschodnim obrzeżeniu Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Kwart. Geol.*, 15, p. 704, nr 3.
- EKIERT F. (1978) – Stratygrafia prekambriu i starszego paleozoiku w północnym i północno-wschodnim obrzeżeniu Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Pr. Inst. Geol.*, 83, p. 55–63.
- EYSINGA F.W.B. van (1975) – Geological time – table. 3rd edition.
- GÓRĘCKA E. (1972) – Mineralizacja kruszcowa w utworach paleozoicznych północno-wschodniej części obszaru śląsko-krakowskiego. *Acta Geol. Pol.*, 22, p. 275–326, nr 2.
- HARPER C.T. (1970) – Graphical solution to the problem of radiogenic Argon – 40 loss from metamorphic minerals. *Ecol. Geol. Helv.*, 61, p. 119–141, nr 1.
- JUSKOWIAK O. (1968) – Petrografia skał magmowych paleozoiku Polski: Skały magmowe okolic Mrzygłodu. Petrografia kwaśnych skał magmowych z wierceń P-8, TN-217, 255, 261, 285, 288, 290, 305, Za-25, CW-61, 62. *Arch. Inst. Geol. Warszawa*.
- JUSKOWIAK O. (1971) – Petrologia kwaśnych skał magmowych z północno-wschodniego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Kwart. Geol.*, 15, p. 705–706, nr 3.
- JUSKOWIAK O., RYKA W. (1964) – Przeobrażenia skał magmowych z północno-wschodniego obrzeżenia Zagłębia Górnośląskiego. *Kwart. Geol.*, 8, p. 398–399, nr 2.
- JUSKOWIAK O., PENDIAS H., RYKA W. (1978) – Skały magmowe w północno-wschodnim obrzeżeniu Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Pr. Inst. Geol.*, 83, p. 73–79.
- LIS J., SYLWESTRZAK H. (1976) – Opracowanie geochronologiczne K–Ar skał z obszaru Polski. Etap I – badania wieku bezwzględnego wulkanitów sudeckich i z obszaru śląsko-krakowskiego. *Arch. Inst. Geol. Warszawa*.
- LIS J., SYLWESTRZAK H. (1978) – Opracowanie geochronologiczne K–Ar skał z obszaru Polski. *Arch. Inst. Geol. Warszawa*.
- PENDIAS H. (1971) – Geochemia skał magmowych z północno-wschodniego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Kwart. Geol.*, 15, p. 707–708, nr 3.
- POLAŃSKI A. (1979) – Izotopy w geologii. *Wyd. Geol. Warszawa*.
- RYKA W. (1967) – Opracowanie materiałów z wiercenia Mrzygłód I. *Arch. Inst. Geol. Warszawa*.
- RYKA W. (1968) – Opracowanie skał metamorficznych, diabazów i lamprofirów z wierceń P-8, TN-269, TN-276 i TN-290. *Arch. Inst. Geol. Warszawa*.

- RYKA W. (1974) — Asocjacja diabazowo-lamprofirowa północno-wschodniego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Biul. Inst. Geol.*, 278, p. 35–69.
- RYKA W., SYLWESTRZAK H. (1960) — O porfiry z Huty Starej koło Siewierza. *Kwart. Geol.*, 4, p. 45–53, nr 1.
- WIESER T. (1957) — Charakterystyka petrograficzna albitofirów, porfirów i diabazów z Mrzyglodu w okolicy Zawiercia. (Komunikat wstępny). *Kwart. Geol.*, 1, p. 113–126, nr 1.
- ZNOSKO J. (1964) — O konieczności wykonania głębszych wierceń w części apikalnej mrzygłodzkiego batolitu. *Kwart. Geol.*, 8, p. 465–478, nr 3.

Катажина ЯРМОЛОВИЧ-ШУЛЬЦ

ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ К-Аг МАГМАТИЧЕСКИХ ПОРОД СВ ОБРАМЛЕНИЯ ВЕРХНЕСИЛЕЗСКОГО УГОЛЬНОГО БАССЕЙНА

Резюме

Северо-восточное обрамление Верхнесилезского угольного бассейна уже много лет является объектом изучения различных авторов. По материалам буровых работ, выполненных в этом районе, многими исследователями делались выводы о генезисе и возрасте магматических пород.

Магматизм СВ обрамления ВУБ кислого (порфиры и микрогранодиориты) и щелочного типа (диабазы, лампрофиры). Магматические породы залегают от докембрия до карбона (в районе Мышкув—Мжиглуд — в отложениях силура), ввиду чего в статье обсуждается их стратиграфическая принадлежность и соотношения. В таблице 1 приводятся некоторые данные о возрасте магматитов СВ обрамления ВУБ. Возраст определялся модифицированным волонетрическим методом К—Аг. Расчеты делались по формулам П. Буссера и др. (1968), причем обрелись более новые постоянные $\lambda_K = 0,581 \cdot 10^{-10}$ (по Б. Далримплю, 1979). Таблицы 2 и 3 показывают величины отдельных вычислений, причем в таб. 2 приведены данные Ю. Лиса и Х. Сильвестшака (1976, 1978), а в таб. 3 даются новейшие возрастные данные. Старое датирование относилось к породе в целом, реже к биотиту в трех районах Мышкув—Мжиглуд, Заверце и Пилица, новейшие данные касаются только биотита в районе Мышкув—Мжиглуд.

Ввиду слишком малого количества данных по другим районам, интерпретация дается только по последнему из всех этих районов.

Образцы для датирования были взяты из скважин PZ-1, PZ-5, A-3, A-10 и PZ-10. По этим материалам во многих случаях прослеживалась изменчивость типов начал хлоритизации биотита или совместное залегание биотита и хлорита, что обуславливает понижение отдельных величин в сравнении с остальными.

На фиг. 1 (гистограмма) показано распределение результатов датирования. Получены величины в пределах 310—360 млн. лет, т.е. расчет дал большой разброс, трудный для интерпретации.

Можно предложить следующую интерпретацию. Магматические породы могут быть каледонскими, но неодинаково оноложенными во время герцинского орогенеза. Таким образом система К—Аг была бы открытой, а полученные данные соответствовали моменту ее закрытия. В литературе высказывалось мнение относительно гранодиоритового магматизма каледонского возраста. Однако, порфирит из Хуты Старой, считающийся одновозрастным с дацитовым порфиром из района Мышкув—Мжиглуд, залегают в карбоне, что делает эту гипотезу несостоятельной.

ной и исключает возможность подобной интерпретации. Поэтому для решения вопроса датирования был принят иной метод интерпретации.

На фиг. 2 представлены значения датирования в системе: весовое содержание аргона — весовое содержание калия, с учетом типов датированных пород и районизации. На фиг. 2 приведены последние результаты датирования и цитируемые данные. Точки группируются четко линейно, что при высоком значении коэффициента корреляции ($r = 0,95$) позволяет воспользоваться для датирования изохронным методом (Т. Дептюх, Я. Лис, 1971).

Фигуры 3—5 являются графическим изображением эстимации прямой для означения калия и аргона в порфирах и гранитоидах в районе Мышков—Мжиглуд (как вместе так и раздельно).

Мерой возраста является тангенс угла наклона прямых, эстимированных методом наименьших квадратов. Уравнения линий регрессии таковы: для гранитоидов и порфиров $y = 20,09 \cdot 10^{-7}x + 170 \cdot 10^{-6}$, для порфиров $y = 22,67 \cdot 10^{-7}x + 89 \cdot 10^{-6}$, $y = 23,17 \cdot 10^{-7}x + 78 \cdot 10^{-6}$, что соответствует возрастам: 272 ± 26 млн. лет (8,5% погрешность), 301 ± 29 млн. лет (9,7%) и 312 ± 17 млн. лет (5,5%). Использовано $\lambda_K = 0,851 \cdot 10^{-10}$.

Полученный возраст меньше величин, вычисленных по формуле, что происходит вследствие начального избытка аргона в образце (положительный отрезок на оси y). Приняв, что отсутствие „детритического“ аргона (наследованного кристаллической сеткой с предкристаллизационного периода вследствие неполной дегазации), такой излишек, выраженный положительным отрезком на оси ординат, отсеченный изохроной, может проявиться или вследствие связывания аргона во время кристаллизации, например, в инклюзиях, или окклюдирования его в минеральной сетке позже кристаллизации, в условиях высокого давления.

Изохронный возраст близок к датированиям пород, выполненным в Ереване (289—303 млн. лет, после пересчета 304—309 млн. лет — Т. Дептюх), ввиду чего интерпретация возраста пород в районе Мышков—Мжиглуд склоняется к верхнему карбону.

Kataгуна JARMOŁOWICZ-SZULC

K—Ar DATINGS OF IGNEOUS ROCKS FROM NE MARGIN OF THE UPPER SILESIAN COAL BASIN

Summaгу

North-eastern margin of the Upper Silesian Coal Basin has been studied by several authors for many years. Results of drillings made in that area were presented in numerous reports, in which they were also given various conclusions concerning origin and age of igneous rocks.

At NE margin of the basin, magmatism is varying in character from acid (porphyries and microgranites) to basic (lamprophyries and diabases). Igneous rocks are found among strata ranging in age from the Precambrian to Carboniferous (Silurian in the case of the studied Myszów—Mrzyglód area) so their stratigraphic position and mutual relations have been the subject of discussions. Table 1 shows some earlier views on age of igneous rocks from NE margin of the basin. According to the majority of authors, the rocks are related to one of three following Variscan phases: Sudetic, Erzgebirgian, or Asturian.

The paper presents results of datings of igneous rocks from the above mentioned area, made using volumetric modification of the K—Ar method. Age calculations were made following the P. Bussière et al. (1968) tables, and recalculations — following B. Dalrymple (1979) and using newer constants $\lambda_K = 0,581 \cdot 10^{-10}/\text{yr}$. Tables 2 and 3 show the datings obtained by J. Lis and H. Sylwestrzak (1976, 1978) — Table 2, and the latest ones — Table 3. The former represent the whole rock or,

sometimes, biotite ages obtained for material from three regions: Myszków–Mrzyglód, Zawiercie, and Pilica, and the latter – biotite ages for material from the first of the regions.

The data available for regions other than the Myszków–Mrzyglód seem insufficient in number so attempt to compare them was limited to that region only.

The samples covered by the datings came from the boreholes PZ-1, PZ-5, A-3, A-10, and PZ-10. The studied material often displays changes typical for early stage of biotite chloritization or cooccurrence of biotite and chlorite, which results in relative lowering of apparent age values.

Figure 1 (histogram) shows distribution of the obtained datings. The values fall within the interval 310–360 myr. So wide discrepancy of ages appears difficult to explain but, however, the following interpretation may be proposed.

Igneous rocks of the two above mentioned types are of Caledonian age, heterogeneously reset during Variscan orogeny. It would follow that the K–Ar system remained unclosed and the obtained ages correspond to the time of its closure after the reopening. A hypothesis of Caledonian age of the granodiorite magmatism in that area was put forward in the past but it should be noted that porphyrite from Huta Stara, regarded as coeval with dacite porphyry from the Myszków–Mrzyglód region, occurs among Carboniferous rocks. This speaks against both the above hypothesis and the interpretation proposed here. That is why it appears necessary to interpret the obtained results in a different way.

Figure 2 shows experimental data plotted in a system: weight content of argonium versus weight content of potassium, and with reference to the type of rock and its location. Both the published and newly obtained data are shown. Distribution of the experimental points appears clearly linear, with high correlation factor ($r = 0.95$). This suggests that it is possible to use isochrone method in interpretation of age of samples (see T. Depciuch, J. Lis, 1971).

Figures 3–4 show estimations of regression line for determinations of contents of potassium and argonium and their sum for porphyries and granitoids from the Myszków–Mrzyglód area.

Slope of isochrone line corresponds to age of a sample. Straight lines were estimated using the least square regression method (see also Figs. 3–5). Results of estimations of regression line were as follows: for granitoids and porphyries $y = 20.09 \cdot 10^{-7} x + 170 \cdot 10^{-9}$, for porphyries $y = 22.67 \cdot 10^{-7} x + 89 \cdot 10^{-9}$; and for granitoids $y = 23.17 \cdot 10^{-7} x + 78 \cdot 10^{-9}$.

This corresponds to the following ages, respectively: 272 ± 26 myr (8.5% error), 301 ± 29 myr (9.7%), and 312 ± 17 myr (5.5%). The used λ_K was $0.581 \cdot 10^{-10}$ per year.

The obtained isochrone ages appear lower than those calculated using age formula. This is due to original excess of argonium in samples (positive section at axis y). Assuming the "detrital" argonium (i.e. that inherited by crystalline lattice from the time preceding crystallization) is not present here. The above mentioned excess of argonium may be explained as due to its entrapment in time of crystallization (e.g. in inclusions), or occlusion in mineral lattice some time after crystallization under high-pressure conditions.

The obtained isochrone age values are close to the datings made in Erevan and reported by T. Depciuch 298–303 myr (304–309 myr after recounting), which definitely places the question of age of igneous rocks from the Myszków–Mrzyglód region somewhat higher in the time scale, towards the Late Carboniferous.