

Grażyna NIEMCZYNOW-BURCHART

Analiza rozkładu niektórych składników w magnezytach dolnośląskich

WSTĘP

Prace poszukiwawcze na dolnośląskich masywach serpentynitowych prowadzone były od pierwszych lat powojennych. Ich wynikiem było szereg opracowań geologicznych złóż magnezytów, z których cztery (Szklary, Wiry, Wiry—Gogołów i Wiry—Tapadła) wykonane były przez E. Błockiego, Z. Gajewskiego, H. Kukłę i R. Podstolskiego w Zakładzie Złóż Surowców Skalnych IG. Autorami zaś pozostałych (Sobótka, Grochowa, Braszowice) są: M. Benko, Z. Gawrońska, S. Kozłowski, H. Kuhl, S. Lewowicki, R. Maziarz i Z. Nurkiewicz.

Wydaje się celowe zestawienie wyników dostępnych analiz celem porównania składu chemicznego magnezytów pochodzących z różnych masywów dolnośląskich lub uchwycenia różnic między rodzajami magnezytu wyróżnionymi w obrębie tego samego masywu.

Znane dotychczas wystąpienia magnezytów koncentrują się we wschodniej części przedpola Sudetów. Związane są one genetycznie ze skałami serpentynitowymi, w których tworzą żyły o bardzo zmiennej miąższości i częstotliwości występowania oraz siatkę drobnitkich żyłek o nieregularnym przebiegu. Dla celów praktycznych za graniczną wartość pomiędzy magnezytem żyłowym a siatkowym przyjęto 10 cm.

W wymienionych opracowaniach podaje się średnie zawartości poszczególnych składników surowca, wiadomo jednak, że wartość ta nie charakteryzuje surowca w sposób jednoznaczny i bardzo łatwo ulega wahaniom w zależności od wyników pojedynczych, często nie reprezentatywnych próbek.

Ze względu na fakt, że największe zapotrzebowanie na magnezyt istnieje w hutnictwie, przebadano rozkłady MgO , SiO_2 i CaO , a więc tych składników, których ilości normują wskaźniki techniczne podane przez Instytut Przemysłu Materiałów Ogniotrwałych. Ze względu na stosunkowo małe zawartości żelaza i glinki nie wpływające na jakość surowca składniki te pominięto. Wykonana analiza zezwoliła na wytypowanie złóż o największej szansie znalezienia najlepszych gatunków magnezytu, których przede wszystkim domaga się przemysł hutniczy.

W niniejszym opracowaniu wykorzystano około 1400 wyników oznaczeń chemicznych, stosując uproszczoną metodę analizy matematycznej. Wyniki oznaczeń chemicznych zestawiono w tabelach, grupując je w poszczególnych klasach według zawartości składnika. Obliczono procentowy udział próbek przypadających na daną klasę. Na tej podstawie wykreślono

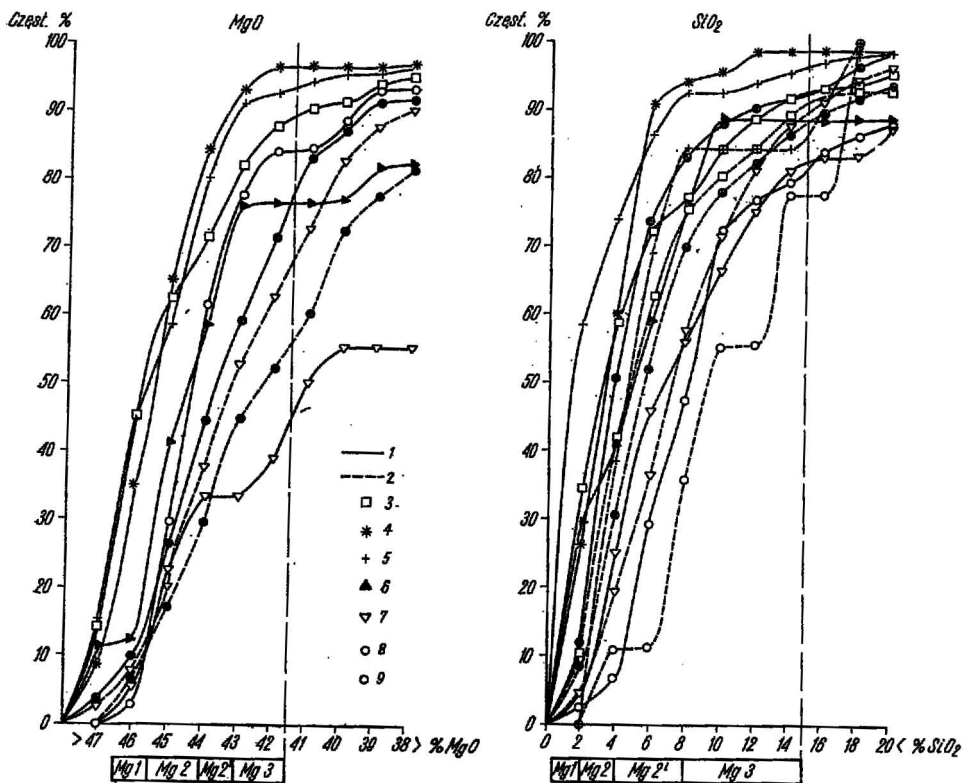


Fig. 1. Dystrybuanty MgO w magnezytach dolnośląskich

MgO cumulative curves for Lower Silesia magnesites

1 — magnezyt żyłowy, 2 — magnezyt siatkowy, 3 — Wiry, 4 — Wiry-Tapadła, 5 — Wiry-Gogołów, 6 — Sobótka, 7 — Grochowa, 8 — Braszowice, 9 — Szklary

1 — vein magnesite, 2 — net type magnesite, 3 — Wiry, 4 — Wiry-Tapadła, 5 — Wiry-Gogołów, 6 — Sobótka, 7 — Grochowa, 8 — Braszowice, 9 — Szklary

Fig. 2. Dystrybuanty SiO₂ w magnezytach dolnośląskich

SiO₂ cumulative curves for Lower Silesia magnesites

Objaśnienia patrz fig. 1

Explanations see Fig. 1

no dystrybuanty (fig. 1, 2, 3) charakteryzujące chemizm magnezytów dolnośląskich. Poniżej osi poziomej zaznaczono przedziały zawartości poszczególnych składników dla Mg 1, Mg 2, Mg 2' i Mg 3 (zgodnie z wskaźnikami technicznymi podanymi przez Przemysł Materiałów Ogniotrwałych). Dystrybuanty zestawiono w następujący sposób: dla MgO ilości

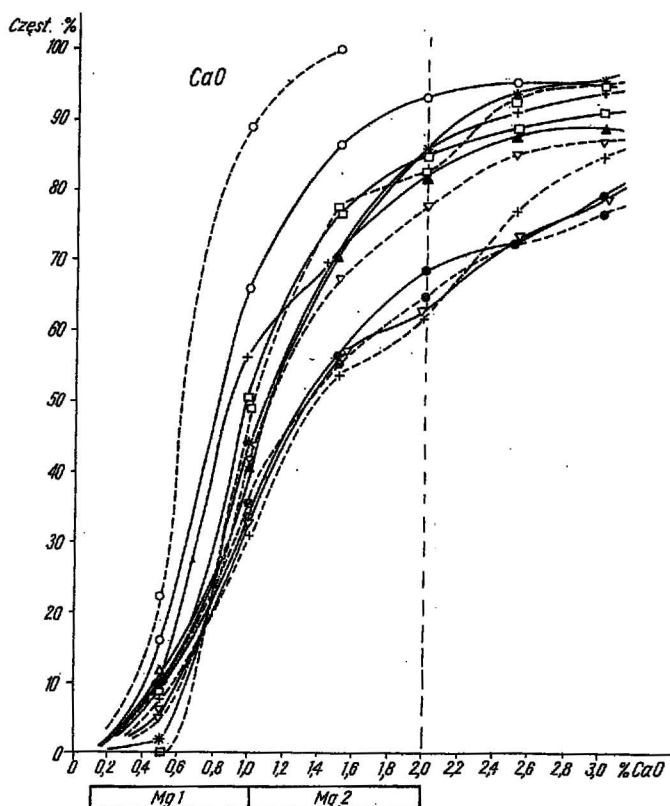


Fig. 3. Dystrybuanty CaO w magnezytach dolnośląskich
CaO cumulative curves for Lower Silesia magnesites
Objaśnienia patrz fig. 1
Explanations see Fig. 1

znaczone na osi poziomej rosną w lewo, zaś dla SiO_2 i CaO rosną w prawo. Tym samym na każdym wykresie w prawo pogarsza się jakość surowca. Przerywaną linią pionową zaznaczono dolną granicę wartości dla Mg 3. Próbki magnezytów na prawo od tej linii nie odpowiadają normom przemysłowym. Dokładne dane liczbowe dla dowolnych zakresów trzech analizowanych parametrów mogą być zawsze odczytane z załączonych krzywych.

INTERPRETACJA KRZYWYCH I TABEL

Z analizy przebiegu i kształtu krzywych wynikają następujące uogólnienia. Pod względem zawartości MgO magnezyt żyłowy z rejonów Wiry—Tąpadła, Wiry—Gogołów i Wiry wykazuje wyraźne analogie.

W zakresie zawartości MgO powyżej 45,5% krzywe przebiegają tak samo, tzn. około 52—55% badanych próbek odpowiada w tym względzie gatunkowi Mg 1. Natomiast w zakresie zawartości od 41,5—45,5% przebieg krzywych nieco się różnicuje. Najwyższy procent próbek o zawar-

tości powyżej 41,5% stwierdzono dla rejonu Wiry—Tapadła, najniższy zaś dla rejonu Wiry.

Magnezyt ze Szklar charakteryzuje się ubóstwem próbek zawierających powyżej 45,5% MgO (zaledwie 15%), jednak próbki o średniej za-

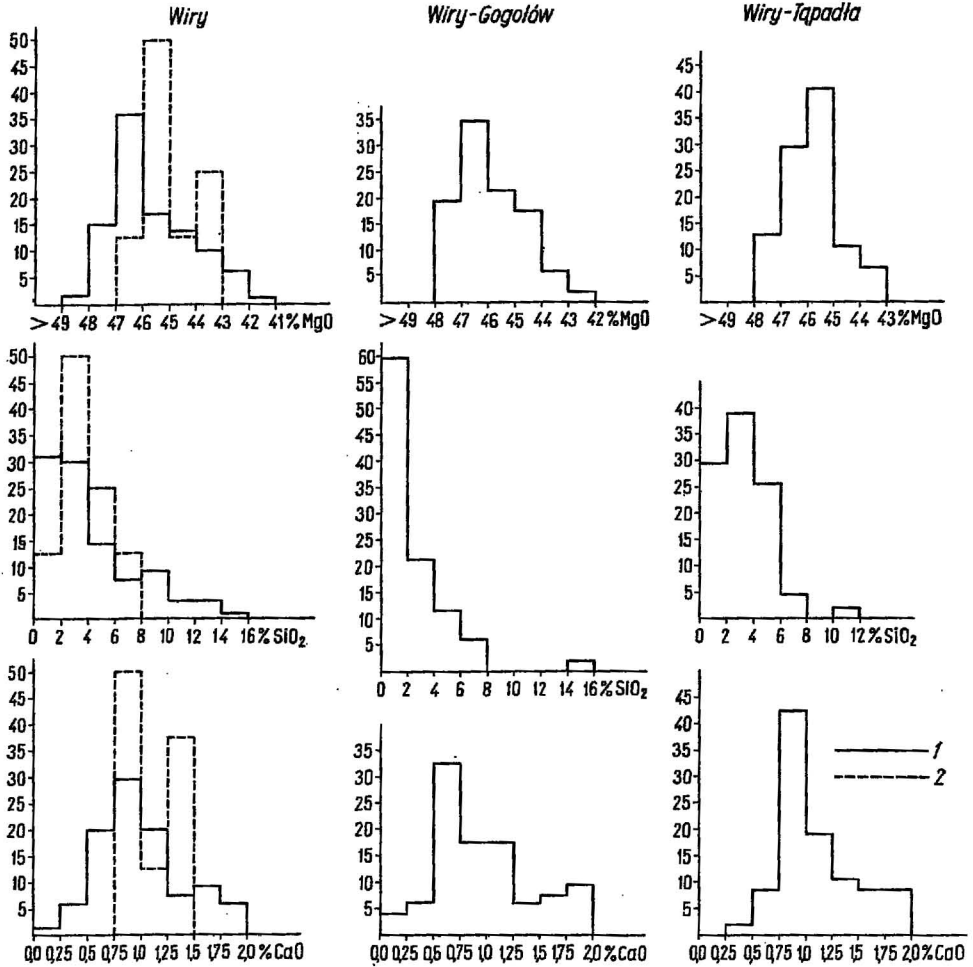


Fig. 4. Histogramy zawartości MgO, SiO₂ i CaO w magnezytach z Wir, Wir-Gogołowa i Wir-Tapadła

MgO, SiO₂ and CaO histograms for magnesites from Wiry, Wiry-Gogołów and Wiry-Tapadła

1 — magnezyt żyłowy, 2 — magnezyt siatkowy
1 — vein magnesite, 2 — net type magnesite

wartości MgO są tak liczne, że łączny procent próbek o zawartości powyżej 41,5% wynosi 84.

Krzywa zawartości MgO dla magnezytów z Sobótki ma przebieg nieco podobny do krzywej dla magnezytów ze Szklar. Rejon Sobótki charakteryzuje się większą ilością magnezytu wysokogatunkowego (około 25%),

ale łączna ilość próbek magnezytów zawierających powyżej 41,5% MgO wynosi około 76%.

W rejonie Grochowa i Braszowic przeważa magnezyt siatkowy i olbrzymia większość oznaczeń chemicznych wykonana była dla tego typu magnezytu. Dla obu rejonów krzywe zawartości MgO w magnezycie siatkowym wykazują przebieg podobny, zawsze jednak z przewagą

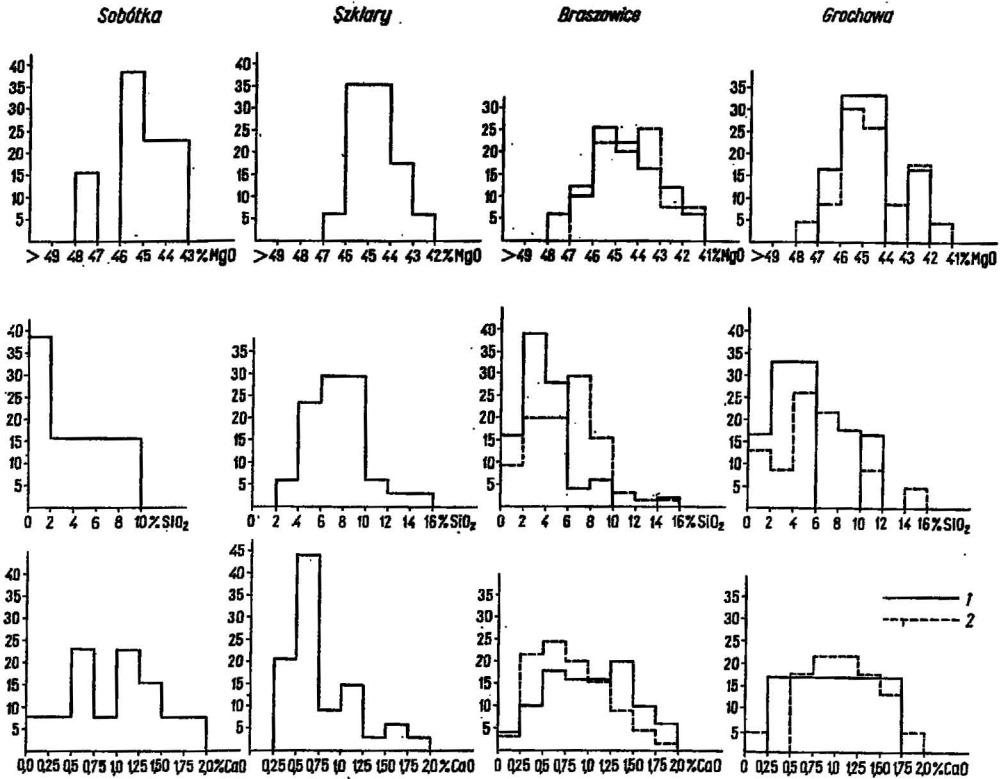


Fig. 5. Histogramy zawartości MgO, SiO₂ i CaO w magnezytach z Sobótki, Szklar, Braszowic i Grochowej
 MgO, SiO₂ and CaO histograms for magnesites from Sobótka, Szklary, Braszowice and Grochowa
 Objasnienia jak na fig. 4
 Explanations see Fig. 4

jakościową magnezytu z rejonu Grochowej. Magnezyt żyłowy ma zarówno w przypadku Grochowej, jak i Braszowic znaczenie podrzędne.

Pod względem zawartości SiO₂ najkorzystniejsze cechy mają krzywe dla rejonów Wiry—Tapadła i Wiry—Gogołów, przy czym dla rejonu Wir—Gogołowa uderza wyjątkowo wysoka zawartość (58%) próbek zawierających poniżej 2% SiO₂, a więc odpowiadających pod tym względem najwyższemu gatunkowi magnezytu (Mg 1). Najmniej korzystny przebieg ma krzywa dla magnezytów z rejonu Szklar. Wszystkie pozostałe magnezycy zajmują pozycje pośrednie. Z porównania magnezytów żyło-

wych i siatkowych z tego samego rejonu wynika, że te ostatnie są z reguły bogatsze w krzemionkę. Wyjątek stanowi tu magnezyt rejonu Grochowej, gdzie krzywa zawartości MgO dla magnezytu siatkowego ma przebieg nieco korzystniejszy niż dla żył.

Krzywe zawartości CaO mają bardzo zbliżony kształt, a różnicują się dość poważnie nachyleniem. Na uwagę zasługuje fakt, że magnezyt ze Szklar, najgorszy pod względem zawartości SiO₂, jest zdecydowanie najlepszy pod względem zawartości CaO. W tym względzie najmniej korzystne parametry wykazuje magnezyt z Braszowic, i to zarówno żyły, jak i siatka.

W celu określenia możliwości wykorzystania magnezytu dla celów przemysłowych zestawiono tabelę 1. Podaje ona udział gatunków Mg 1, Mg 2, Mg 2' i Mg 3 dla wszystkich złóż w oparciu o trzy analizowane parametry. Oczywiście, faktyczny udział procentowy próbek odpowiadających danemu gatunkowi determinuje najniższy z trzech wskaźników. Tak więc gatunek Mg 1, najbardziej poszukiwany przez przemysł, reprezentowany jest najliczniej w złożu Wiry—Gogołów. Dalej idą złoża Wiry (32%), Wiry—Tapadła (27%), Sobótka (25%), Braszowice (8%), Grochów (5%) i Szklary (3%). Procentowy udział próbek w poszczególnych złożach dla gatunków Mg 2 i Mg 2' można odczytać z tab. 1.

Celem dokładniejszego scharakteryzowania chemizmu magnezytów z poszczególnych rejonów przeanalizowano wyniki oznaczeń chemicznych próbek wyselekcjonowanych. Wzięto pod uwagę jedynie te próbki, na których wykonano oznaczenia wszystkich trzech składników — MgO, SiO₂ i CaO. Odrzucono próbki zawierające mniej niż 41,0% MgO, więcej niż 16,0% SiO₂ i więcej niż 2,0 CaO.

Jak wykazały badania termiczne i petrograficzne, obecność wapnia w magnezytach spowodowana jest obecnością pewnych ilości kalcytu, breunerytu oraz dolomitu żelazistego, a krzemionka została stwierdzona w postaci kwarcu oraz agregatów chalcedonowych. Przyjęte powyżej kryteria zgodne są w zasadzie ze wskaźnikami technologicznymi podanymi przez Instytut Materiałów Ogniotrwałych. Na podstawie tak wyselekcjonowanych czterystukilku próbek zestawiono histogramy (fig. 4 i 5) charakteryzujące rozkład trzech analizowanych składników w magnezytach

Tabela 1

Udział procentowy gatunków magnezytów z poszczególnych rejonów

Lokalizacja	Mg 1			Mg 2			Mg 2'			Mg 3		
	Udział % próbek			Udział % próbek			Udział % próbek			Udział % próbek		
	MgO	SiO ₂	CaO	MgO	SiO ₂	CaO	MgO	SiO ₂	CaO	MgO	SiO ₂	CaO
Wiry-Gogołów	51	58	57	27	16	15	14	18	—	2	3	—
Wiry-Tapadła	42	27	43	39	34	43	11	32	—	4	6	—
Wiry	55	32	51	15	27	33	12	18	—	7	9	—
Sobótka	25	29	40	30	12	42	21	34	—	1	14	—
Szklary	15	3	65	44	5	29	20	42	—	5	33	—
Braszowice	11	8	37	17	24	28	17	38	—	19	19	—
Grochowa	12	5	41	24	15	34	16	37	—	11	32	—

Tabela 2

Średnia zawartości i odchylenia standardowe
obliczone dla SiO₂, MgO i CaO w magnezytach dolnośląskich

Nazwa złoża — typ		<i>n</i>	<i>X</i>	<i>S</i>
WIRY — żyły	SiO ₂	119	4,26	3,49
	MgO		45,67	1,52
	CaO		1,00	0,42
WIRY — GOGOŁÓW — żyły	SiO ₂	52	2,50	2,56
	MgO		45,88	1,30
	CaO		0,96	0,47
WIRY — TĄPADŁA — żyły	SiO ₂	47	3,26	2,69
	MgO		45,56	1,08
	CaO		1,09	0,37
SOBÓTKA	SiO ₂	13	4,38	3,14
	MgO		45,27	1,33
	CaO		0,99	0,50
SZKLARY — żyły	SiO ₂	34	7,53	2,63
	MgO		44,68	1,00
	CaO		0,79	0,40
BRASZOWICE — żyły	SiO ₂	50	4,00	2,71
	MgO		44,58	1,80
	CaO		1,02	0,47
BRASZOWICE — siatka	SiO ₂	65	5,89	3,16
	MgO		44,33	1,42
	CaO		0,82	0,40
GROCHOWA — siatka	SiO ₂	23	6,39	3,46
	MgO		44,54	1,77
	CaO		1,08	0,40

z poszczególnych rejonów oraz — jeśli dysponowano odpowiednimi oznaczeniami — w ich odmianach. Obliczono również średnie zawartości poszczególnych składników oraz odchylenie standardowe — wartość charakteryzującą zmienność rozkładu danego składnika. Tabela 2 podaje lokalizację oraz typ magnezytu, analizowany składnik, liczebność próbek, średnią zawartość składnika w złożu oraz wartość odchylenia standardowego. Z tabeli 2 wynika, że magnezyty rejonów Wiry, Wiry—Gogołów i Wiry—Tąpadła mają pewne cechy wspólne, mianowicie wysoką średnią zawartość MgO (powyżej 45,5%), niską i dość podobną zawartość CaO. Zróżnicowanie w średnich zawartościach krzemionki jest wyraźnie większe. Potwierdza się mała zawartość krzemionki w magnezytach rejonu Wiry—Gogołów, przy jednoczesnej niskiej wartości odchylenia standardowego.

Magnezyty rejonu Grochowej i Braszowic charakteryzują się zblizoną średnią zawartością MgO i CaO oraz podobnymi wartościami odchylenia

standardowego dla obydwu tych składników. Wyraźne różnice zaznaczają się natomiast w średnich zawartościach SiO_2 , wartości odchylenia przy proporcjonalnych zmianach odchylenia standardowego.

Wyniki zestawione w tabeli 2 potwierdzają najwyższą średnią zawartość SiO_2 w magnezytach z rejonu Szklar, przy prawie najniższej wartości odchylenia standardowego, oraz zdecydowanie najniższą średnią zawartość CaO .

Pod względem zawartości MgO magnezyty Sobótki upodobniają się do magnezytów z rejonu Wir, pod względem zaś zawartości SiO_2 zajmują pozycję pośrednią.

UWAGI OGÓLNE

Przedstawione powyżej zestawienia graficzne i dane liczbowe upoważniają do następujących wniosków natury ogólnej.

Magnezyty występujące w obrębie tego samego masywu charakteryzują się bardzo zbliżoną zawartością MgO (masyw Gogołów—Jordanów ok. 45,7%, masyw Grochowa—Braszowice około 44,5%) oraz zmienną zawartością SiO_2 (wyraźnie niższą w masywie Gogołów—Jordanów).

Średnie zawartości CaO we wszystkich prawie badanych rejonach oscylują koło 1%. Skrajnym wyjątkiem są magnezyty z rejonu Szklar, gdzie średnia zawartość CaO równa się 0,79%, przy niskim odchyleniu standardowym.

Jak więc wynika z powyższego, w przypadku magnezytów dolnośląskich parametrem ujemnie wpływającym na jakość surowca magnezytowego jest w głównej mierze krzemionka. W obrębie masywów Gogołów—Jordanów i Grochowa—Braszowice wraz ze wzrostem średnich zawartości tego składnika rosną wartości odchylenia standardowego. Tylko magnezyt ze Szklar wyróżnia się najwyższą średnią zawartością krzemionki (4,5%), przy niskiej wartości odchylenia standardowego (2,63).

Należy zwrócić uwagę na fakt, że wszystkie złoża usytuowane na masywie Gogołów—Jordanów wykazują pod każdym względem lepsze wskaźniki chemiczne niż pozostałe złoża, co nie jest, oczywiście, jednoznaczne z możliwością górniczego wydobycia wspomnianych wyżej ilości magnezytu gatunku Mg 1. Niemniej jednak z analizy opartej na całości materiałów wynika, że przewaga jakościowa magnezytów masywu Gogołów—Jordanów jest bezsporna, a zatem największe możliwości uzyskania najwyższych jakościowo odmian przydatnych dla przemysłu ogniotrwałego istnieje w złożach występujących na tym masywie.

Гражина НЕМЧИНОВ-БУРХАРТ

**АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НЕКОТОРЫХ КОМПОНЕНТОВ НИЖНЕСИЛЕЗСКИХ
МАГНЕЗИТОВ**

Резюме

На основании анализа распределения MgO , SiO_2 и CaO охарактеризован химизм нижнесилезских магнезитов из различных массивов, а также разновидности магнезитов, залегающих в границах того же самого массива. Составлены гистограммы и дистрибуанты (фиг. 1—5), а также подсчитано среднее содержание MgO , SiO_2 и CaO и стандартные отклонения (таб. 2).

Установлено, что магнезиты, залегающие в границах одного массива, характеризуются очень близким средним содержанием MgO и CaO , при сравнительно изменчивом среднем содержании SiO_2 . С точки зрения промышленной пригодности, магнезиты массива Гологув — Ёрданув немного лучше остальных.

Grażyna NIEMCZYNOW-BURCHART

**STUDIES OF DISTRIBUTION OF SOME CONSTITUENTS IN THE LOWER
SILESIA MAGNESITES**

Summary

MgO , SiO_2 and CaO distribution was studied to characterize the chemistry of Lower Silesia magnesites from various massifs as well as magnesite varieties found within one massif. Histograms and cumulative curves were established and the mean contents and standard deviation values for MgO , SiO_2 and CaO were calculated.

It was found that magnesites occurring within one massif are characterized by close mean MgO and CaO contents, the mean SiO_2 percentage being relatively variable. As to their industrial value magnesites of the Gogołów Jordanów massif are distinctly superior to other magnesites considered in this paper.