

METALE CIĘŻKIE W GLEBACH REJONU BOGUSZÓW — STANISŁAWÓW — POMOCNE W SUDETACH

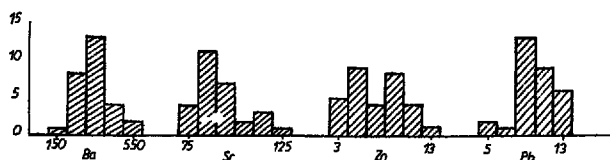
UKD 550.84:631.42:[546.431+546.42+546.47+546.815]:553.689.2(438.26—13:234.57)

Przedmiotem artykułu są zagadnienia migracji baru, strontu, cynku i ołowiu w glebach wykształconych nad barytonośną strefą złożową w rejonie Boguszowa. Wieloletnie prace geofizyczne metodą elektrooporową prowadzone w omawianym rejonie przez Przedsiębiorstwo Poszukiwań Geofizycznych (1, 9, 10) zlokalizowały szereg anomalii geofizycznych, które nie zawsze odpowiadały strefom występowania żył barytowych. W urozmaiconej budowie geologicznej omawianego rejonu biorą udział także skały płonne o przewodności elektrycznej zbliżonej do barytu. Dlatego też zaistniała konieczność sprawdzenia, które z wykrytych anomalii elektrooporowych są rzeczywiście związane z występowaniem żył barytowych. W tym celu wykonano prace metalometryczne polegające na oznaczeniu zawartości baru, strontu, cynku i ołowiu w glebach, na profilach usytuowanych prostopadłe do osi wydłużenia wykrytych anomalii geofizycznych. Analiza wyników badań prowadzonych obiema metodami pozwoliła wytypować perspektywiczne obszary do szczegółowych badań geologicznych (9, 10).

Oznaczania zawartości wyżej wymienionych pierwiastków dokonano metodą spektralnej analizy ilościowej i półilościowej (10). Wykonane prace geochemiczne dostarczyły interesujących danych do znajomości geochemii strefy hipergenezy omawianego rejonu. W tabeli I zestawiono średnie zawartości metali ciężkich w glebach strefy Boguszów — Pomocne i porównano je z wynikami analiz gleb barytonośnych z rejonu Strawczynka w Górach Świętokrzyskich (6, 8).

Zaskakujące są zawartości baru w glebach Strawczynka i Boguszowa oraz strontu w ostatnim z wymienionych rejonów, w porównaniu ze średnimi standardowymi (tab. I). Autor sądzi, że cytowane średnie światowe są poważnie zawyżone jak na dane reprezentatywne dla przeciętnych gleb występujących na różnym podłożu. Trudno inaczej tłumaczyć fakt, że średnie zawartości baru nad płytko leżącymi strefami żył barytonośnych Sudetów, czy Gór Świętokrzyskich prawie dokładnie odpowiadają wartościom standardowym.

Paragenezy barytu z siarczkami w omawianych żyłach znalazły swoje odbicie w wysokich zawartościach cynku i ołowiu w glebach. Współczynnik koncentracji Pb w glebach Boguszowa wynosi aż 28 (tab. I), Zn — 8, gdy dla rejonu Strawczynka osiąga dla Pb wartość 2. Jest to zapewne związane z mniej intensywnymi przejawami mineralizacji siarczkowej, towarzyszącej barytowi w Strawczynku.



Ryc. 1. Histogramy zawartości metali ciężkich w glebach rejonu Boguszów — Stanisławów — Pomocne.

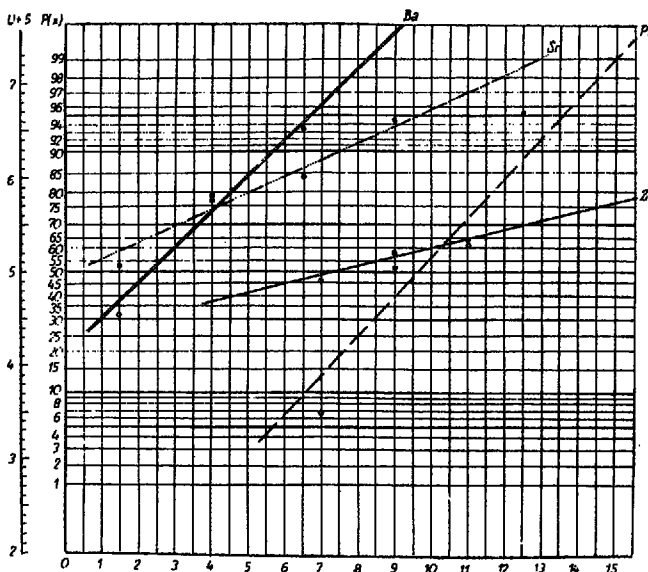
Fig. 1. Diagrams of heavy metals contents in soils of the Boguszów — Stanisławów — Pomocne region.

Interpretację statystyczną wyników oznaczeń bliskim wartościom populacji dla tła geochemicznego wykonano stosując schemat omówiony w pracach A. Jaworskiego (4, 5). Wykorzystano 57 spektralnych analiz ilościowych zawartości baru i strontu w omawianych glebach (9) oraz 39 wyników półilościowych analiz spektralnych (skala SPD). Dane wyjściowe do wykonania przeliczeń zestawiono w tab. II.

Warto zwrócić uwagę na możliwość wykorzystania do wyliczenia współczynników prostej korelacji liniowej dla pary pierwiastków wyników oznaczeń półilościowych. Istotne w tych rozważaniach jest uchwycenie proporcji w zawartościach badanych składników, które w tego typu analizach znajdują swoje odbicie. Ważne jest, aby określenie stężeń tych metali było wykonane tą samą metodą oznaczeń. Wyniki statystycznej interpretacji uwidacznia tab. III.

Obliczenia wykazały, że w omawianych glebach tylko cynk i ołów wykazują silny związek prostej korelacji liniowej ($r_{Zn, Pb} = 0,98$, $t = 8,4$), natomiast pozostałe pary pierwiastków (tab. III) charakteryzują się wartościami r bliskimi zeru. Oczywiście nie badano związków Ba z Zn i Pb oraz Sr z Zn i Pb, gdyż, jak to już wyżej wspomniano, dwa ostatnie z wymienionych metali oznaczano półilościowo, natomiast bar i stront — ilościowo.

Interesujące jest porównanie uzyskanych wyników z rezultatami analogicznych rozważań poczynionych przez autora dla gleb występujących w barytonośnej strefie Strawczynka w Górach Świętokrzyskich (6), gdzie stwierdzono brak związku korelacyjnego baru z ołowiem i miedzią, a także ołowiu z miedzią.



Ryc. 2. Wykresy rozkładów metali ciężkich w glebach rejonu Boguszów — Stanisławów — Pomocne na siatce Laplace'a.

Fig. 2. Diagrams of distributions of heavy metals in soils of the Boguszów — Stanisławów — Pomocne region plotted on Laplace net.

ZAWARTOŚCI METALI CIĘŻKICH W GLEBACH STRAWCZYŃKA I BOGUSZÓWA

Rejon	Zakres oznaczanych zawartości				Średnia standardowa wg A. P. Winogradowa 1962			
	średnia zawartość w ppm				Ba	Sr	Zn	Pb
	Ba	Sr	Zn	Pb				
Boguszów — — Stanisławów Pomocne	0,01—2,5% 510	50—450 100	200—800 400	100—600 280	500	480	50	10
Strawczynek	0,01—1,7% 500	?	?	3—150 20	500	480	50	10

Tabela II

DANE WYJŚCIOWE DO WYKONANIA PRZELICZEŃ STATYSTYCZNYCH

Pierwiastek	Zakresy wyników oznaczeń	Średnie arytmetyczne wyników
	Dane dla Ba i Sr w ppm, dla Zn i Pb w skali SPD	
bar	100—900	274
stront	50—455	187
cynk	1—11	5,2
ołów	1—12	7,5

Takie zachowanie się Ba, Sr, Pb, Zn i Cu w glebach nad strefami mineralizacji barytowej pozostaje w związku z własnościami geochemicznymi tych pierwiastków. W środowisku hipergenezy losy baru i strontu rozdzielają się, bar staje się mniej ruchliwy niż Sr, ołów wykazuje także mniejszą skłonność migracyjną niż cynk, miedź natomiast tworzy związki silnie rozpuszczalne w roztworach wietrzeniowych i jest przenoszona na znaczne odległości. Brak danych o zawartości Ba i Sr w glebach nad różnymi skałami podłoża nie pozwala na pełniejsze wyjaśnienie obserwowanych zależności. Faktem jest jednak, że w glebach oprócz trudno rozpuszczalnych związków baru muszą być obecne także sole ulegające hydrolizie, skoro w popiołach roślin stwierdza się 0,8—1,0% Ba (11), co zapewne związane jest z tworzeniem się w glebach metaloorganicznych połączeń tego pierwiastka. Pomimo jednak znacznych różnic w migracji Pb i Zn w omawianym środowisku strefy hipergenezy, związek tych pierwiastków określono z dużym prawdopodobieństwem. Potwierdzają to także wyniki badań autora nad zawartościami metali ciężkich w glebach południowej i południowo-zachodniej Polski (2, 3, 4, 7).

Dokonana w artykule statystyczna ocena zawartości metali ciężkich w glebach rejonu Boguszów — Stanisławów — Pomocne wykazała, że wszystkie omawiane pierwiastki charakteryzują się normalnym typem rozkładu zawartości w tym środowisku geochemicznym (ryc. 1, 2), co potwierdza wcześniejsze wyniki badań autora nad migracją metali w osadach wietrzeniowych obszarów występowania skał zasadowych Ziemi Krakowskiej i Sudetów (4, 5). Przedstawione tu rozważania potwierdziły pełną przydatność zdjęć metalometrycznych do poszukiwań i rozpoznawania złóż barytu i związanych z nimi przejawów mineralizacji siarczkowej.

LITERATURA

- Fortuńska H. — Sprawozdanie z prac geochemicznych. Arch. PPG, Warszawa, 1961.
- Fortuńska H., Jaworski A. — Wstępne wyniki badań geochemicznych wykonanych koło Ząbkowic Śląskich. Prz. geol. 1966, nr 10.
- Jaworski A. — Przyczynek do znajomości geochemii strefy wietrzenia krakowskich skał magmowych. Ibidem, 1970, nr 1.

Tabela III

TABELA KORELACYJNA METALI W BARYTONOSNYCH GLEBACH SUDETÓW

r \ t	Ba	Sr	Zn	Pb
Ba				
Sr				
Zn				8,4
Pb			0,98	r \ t

- Jaworski A. — Geochemia pierwiastków grupy żelaza w strefie wietrzenia skał ultrazasadowych i zasadowych Polski południowej i południowo-zachodniej. Maszynopis rozprawy doktorskiej w Katedrze Mineralogii UJ. Kraków, 1970.
- Jaworski A. — Interpretacja statystyczna w zastosowaniu do badań geochemicznych. Kwart. geol. 1971, nr 2.
- Jaworski A. — Metale ciężkie w glebach Gór Świętokrzyskich. Ibidem, nr 4.
- Jaworski A. — Badania związków korelacyjnych metali ciężkich w glebach rejonu Radzimowic w Sudetach. Prz. geol. 1973, nr 3.
- Pendias H. — Poszukiwania barytu w okolicach Strawczyńka koło Kielc metodą profili litochemicznych. Arch. IG. Warszawa, 1964.
- Pilarska A. — Opracowanie badań geofizycznych temat Stanisławów — Pomocne. Arch. PPG, Warszawa 1963.
- Pilarska A., Waciński A. — Przykład zastosowania kompleksowych prac geofizycznych przy poszukiwaniach barytu. Techn. Poszuk. 1965, nr 14.
- Polański A., Smulikowski K. — Geochemia. Wyd. Geol. 1969.
- Winogradow A. P. — Średnie sodierżania chemicznych elementów w głównych typach izwierzennych gornych porod. Gieochimija, 1962, nr 7.

SUMMARY

The results of statistical interpretation of barium, strontium, zinc, and lead contents in soils occurring above barite ore in the Boguszów — Stanisławów — Pomocne region in the Sudety Mts are given. Mean contents of the metals studied are given in Table 1. A strong relationship of simple linear correlation type was found between Ba and Sr and not between Ba and Zn; similar relationships were found by the present author in the case of barite-bearing zone at Strawczynek in the Holy Cross Mts (6). All the metals studied exhibit normal type frequency distributions in the soils (Fig. 2).

РЕЗЮМЕ

В статье представлены результаты статистической интерпретации содержания бария, стронция, цинка и свинца в почвах над баритовыми месторождениями Богушув, Станиславув и Помоцне в Судетах. Средние содержания исследуемых элемен-

тов приведены в таблице I. Констатирована прямая линейная корреляция между свинцом и цинком в почвах. Не наблюдается такая связь между барием и стронцием, что отмечалось уже автором по отношению к баритоносной зоне Стравчинек в Свентокшиских горах (6). Все исследованные элементы характеризуются нормальным распределением содержания в почвах (рис. 2).