



Izabela BOJAKOWSKA, Jerzy BORUCKI

Anomalie arsenowe koło Baligrodu i Nowego Łupkowa (Karpaty)

Zawartość arsenu w osadach aluwialnych zachodniej części Bieszczadów, wschodniej części Beskidu Niskiego i południowego skraju Dołów Jasielsko-Sanockich waha się od 0,3 do 69,5 ppm, a średnia geometryczna wynosi 3,0 ppm. Na izoliniowej mapie geochemicznej arsenu wyróżniono kilka anomalii, z których najbardziej znaczące to: anomalia Baligrodu (długość 15 km, szerokość ok. 3 km) i anomalia Nowego Łupkowa (długość 7 km, szerokość ok. 4 km).

WSTĘP

Pierwsze doniesienie naukowe o występowaniu mineralizacji arsenowej — realgarem — w Bieszczadach w rejonie Baligrodu zawdzięczamy M. Kamieńskiemu (1937). W latach pięćdziesiątych w widłach Potoku Rabiańskiego i Jabłonki przeprowadzono szereg prac badawczych. A. Ślęczka (1958) zasięg mineralizacji realgarem i towarzyszącym mu aurypigmentem wiązał z górnymi warstwami lgockimi w Rabem i Bystrem oraz warstwami istebniańskimi górnymi w Rabem. B. Ostrowicki (1958) wykazał, że przejawy mineralizacji arsenowej związane są ze strefami zaburzeń tektonicznych oraz że występują w paragenzie ze związkami cynku (blendy cynkowa), ołowiu (galena) i miedzi (tenantyt?, enargit?). Obserwacje z wierceń i robót górniczych wykonanych w Rabem i Bystrem potwierdziły, że okruszcowanie związane jest głównie ze strefami zaburzeń tektonicznych (M. Kita-Badak, 1971). Stwierdzono, że szerokość strefy zmineralizowanej jest znaczna i wynosi 50–60 m.

Przejawy mineralizacji arsenowej w skałach łuski Bystrego można — według A. Gawła (1970) — wiązać z działalnością wielosiarczkowych roztworów alkalicznych

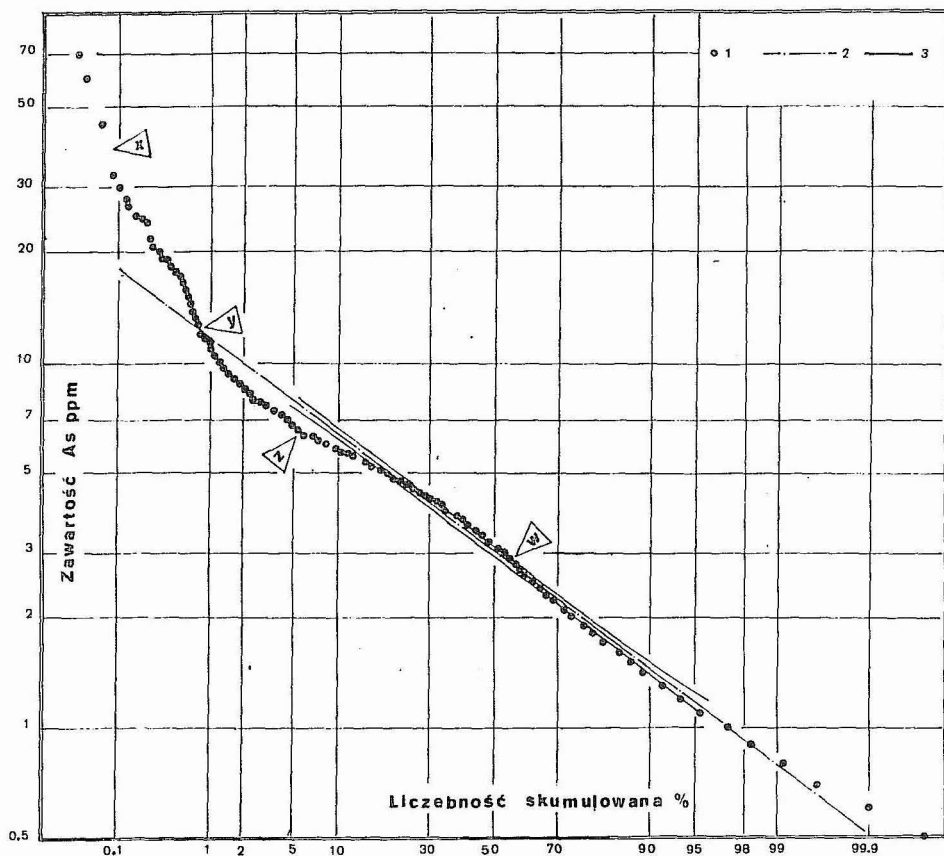


Fig. 2. Dystrybuanta rozkładu zawartości arsenu w osadach aluwialnych Beskidu Niskiego i Bieszczadów Skala pionowa (logarytmiczna) — zawartość arsenu w ppm; skala pozioma (probabilistyczna) — kumulacyjne zawartości poszczególnych frakcji statystycznych; 1 — punkty dystrybuanty empirycznej; 2 — dystrybuanta interpolowana; 3 — przedział ufności; x, y, z, w — punkty podziału

The distribution curve of arsenic content in the alluvial sediments of Beskid Niski Mts. and Bieszczady Mts. The vertical (logarithmic) scale — the content of arsenic in ppm; the horizontal scale (probability scale) — the cumulative contents of individual statistical fractions; 1 — points of empirical distribution curve; 2 — interpolated distribution curve; 3 — confidence interval; x, y, z, w — points of distribution

micznych w osadzie jest uwarunkowana składem chemicznym wody danego strumienia, a pośrednio jest związana z geochemią gleb i skał zlewni tego potoku.

ZAKRES BADAŃ

Obszar badań tworzy pas o długości ok. 80 km i szerokości 8–30 km, rozciągnięty w kierunku NW–SE. Jego granicę zachodnią i południowo-zachodnią stanowi granica państwa od Ożennej do wzniesienia Szypowatego na SE od Wetliny, granicę wschod-

zabudowań gospodarczych, szos, dróg, linii kolejowych i innych lokalnych źródeł zanieczyszczenia. Pobrano próbki drobnoziarnistych, ilasto-pylastych czynnych osadów strumieniowych (*active stream sediments*). Próbki powietrzno-suche rozdrabniano i przesiewano przez sita nylonowe. Do badań wykorzystano frakcję <0,2 mm.

Oznaczenia arsenu wykonano w laboratorium Instytutu Chemii i Techniki Jądrowej w Warszawie. Próbki roztworzano w mieszaninie stężonych kwasów: solnego, azotowego i nadchlorowego. Oznaczenia arsenu przeprowadzono metodą ASA z zastosowaniem generacji wodorków za pomocą spektrometru Pye-Unicam SP-9-800. Średnia względna powtarzalność oznaczeń arsenu wynosiła $\pm 9,79\%$.

WYNIKI BADAŃ

ROZKŁAD STATYSTYCZNY ARSENU

Średnia geometryczna zawartość arsenu w aluwkach badanego obszaru wynosi 3,0 ppm, mediana 3,1 ppm, zawartość minimalna 0,3 ppm (dolna granica oznaczalności), maksymalna 69,5 ppm.

Rozkład statystyczny arsenu w aluwkach Beskidu Niskiego i Bieszczadów przedstawiono na fig. 2. Falisty, zmiennokierunkowy przebieg dystrybuanty rozkładu statystycznego zawartości arsenu oraz obecność wielu punktów dystrybuanty poza obszarem przedziału ufności (od 5 do 95% liczebności skumulowanej) dowodzi obecności kilku podzbiorów. Do rozdzielenia zmieszanych populacji zastosowano metodę graficzną (C. Lepeltier, 1969; A. J. Sinclair, 1976). Na dystrybuancie rozkładu zawartości arsenu wyznaczono cztery punkty podziału w miejscach przegięcia dystrybuanty o zawartości: x — 40, y — 12,5, z — 6,45, w — 2,85 ppm (fig. 2). Punkty te wyznaczają pięć podzbiorów, dwie populacje anomalne A i B oraz trzy populacje tła geochemicznego. Na fig. 3 przedstawiono rozdzielone populacje, a w tab. 1 ich charakterystyki statystyczne.

ROZKŁAD PRZESTRZENNY ARSENU

Wyniki oznaczeń w osadach aluwialnych wykorzystano do wykreślenia izoliniowej mapy zmienności przestrzennej As na obszarze Beskidu Niskiego i Bieszczadów. Do wykonania mapy posłużono się opracowanym w Państwowym Instytucie Geologicznym programem MAPART-2 (J. Owczarczyk i in., 1980). Mapę geochemiczną rozmieszczenia arsenu sporządzono w 12 arkuszach w skali 1:50 000, a dla całego badanego obszaru w skali 1:200 000. Najbardziej interesujący fragment tej mapy przedstawia fig. 4.

Na badanym obszarze wyróżniono kilka anomalii geochemicznych arsenu o różnej rozciągłości i intensywności, z których największe, pod względem zasięgu przestrzennego i amplitudy, to anomalia Baligrodu i anomalia Nowego Łupkowa.

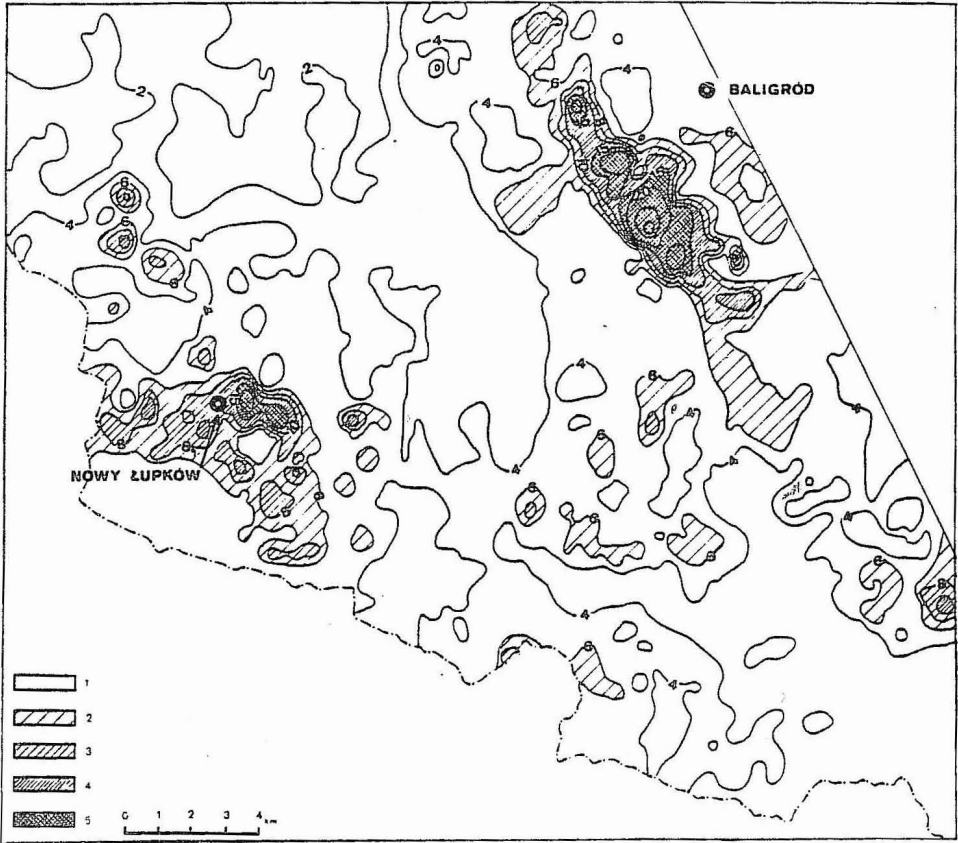


Fig. 4. Izoliniowa mapa geochemiczna rozmieszczenia arsenu w osadach aluwialnych zachodniej części Bieszczadów w rejonie Baligródu i Nowego Łupkowa

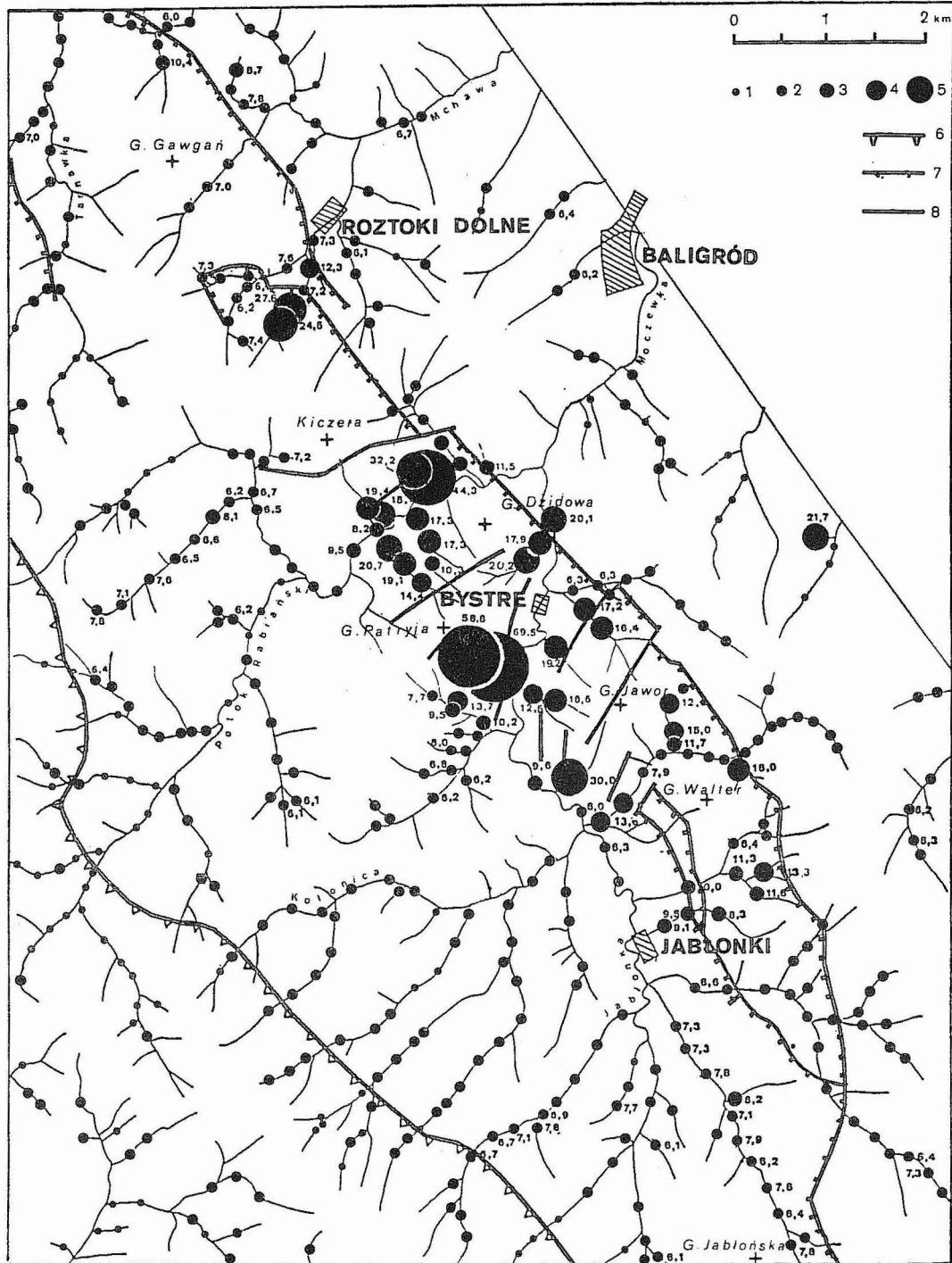
1 — <6 ppm; 2 — 6–8 ppm; 3 — 8–10 ppm; 4 — 10–15 ppm; 5 — >15 ppm

The isoline geochemical map of the distribution of arsenic in the alluvial sediments of the western part of Bieszczady Mts. in the zone of Baligród and Nowy Łupków

1 — <6 ppm; 2 — 6–8 ppm; 3 — 8–10 ppm; 4 — 10–15 ppm; 5 — >15 ppm

anomalia ta przedłuża się wzdłuż uskoku przecinającego fałd Wysokiego Gronia. Długość anomalii wynosi 7 km, a szerokość około 4 km. Podwyższone zawartości arsenu (fig. 7) stwierdzono tu w aluwkach dopływów Osławy: Bystrym, Osławicy, Rybniczku, Smolniczku i Magurycznym Niżnym. Najwyższe zawartości arsenu występują w potokach na wschód od Nowego Łupkowa (25,3, 25,0 i 24,8 ppm).

W obrębie tej anomalii stwierdzono ponad 70 punktów o zawartościach As powyżej 6 ppm.



4. Anomalia Nowego Łupkowa jest związana prawdopodobnie z mineralizacją, podobną do znanej z łuski Bystrego. Mineralizacje tego typu na ogół nie mają znaczenia złożowego, ale mogą wskazywać na występowanie źródeł wód arsenowych, a także termalnych.

5. Na obszarze anomalii Nowego Łupkowa należałoby przeprowadzić szczegółowe badania geochemiczne, przede wszystkim hydrogeochemiczne.

Zakład Geochemii i Chemii Analitycznej
Państwowego Instytutu Geologicznego
Warszawa, ul. Rakowiecka 4
Nadesłano dnia 15 maja 1992 r.

PIŚMIENNICTWO

- BOJAKOWSKA I., BORUCKI J., DEPCIUCH T., KUCHARZYK J., PODKOWIŃSKI L., SOKOŁOWSKA G. (1989) — Regionalne zdjęcie geochemiczne Karpat. Arch. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- GAWĘŁ A. (1970) — Origin of realgar in the flysch deposits of environs of Baligród. Miner. Pol., 1, p. 7–16.
- JAWORSKI A. (1979) — Rtęć, arsen i pierwiastki grupy żelaza w utworach fliszowych kredy górnej i paleogenu łuski Bystrego koło Baligródu. Roczn. Pol. Tow. Geol., 49, p. 379–394, z. 3/4.
- KAMIŃSKI M. (1937) — O minerałach arsenowych z fliszu karpackiego okolicy Leska. Arch. Miner., 13, p. 1–8.
- KITA-BADAK M. (1971) — W sprawie mineralizacji arsenowej w okolicy Baligródu. Kwart. Geol., 15, p. 155–160, nr 1.
- LEPELTIER C. (1969) — A simplified statistical treatment of geochemical data by graphical representations. Econ. Geol., 64, p. 538–550, nr 5.
- OSTROWICKI B. (1958) — Nowe minerały kruszcowe w okolicy Baligródu. Kwart. Geol., 2, p. 644–651, nr 4.
- OWCZARCZYK J., BORG G., MALINOWSKA J., ROSZKOWSKA J. (1980) — MAPART-2 — wielofunkcyjny system matematycznego opisu i geochemicznej reprezentacji danych geologicznych. Tech. Posz. Geol., 19, p. 34–37, nr 5.
- SINCLAIR A. J. (1976) — Application of probability graphs in mineral exploration. Ass. Explor. Geochem. Spec. Publ., 4, p. 1–95. Richmond Printers Ltd. Canada.
- ŚLĄCZKA A. (1958) — O pozycji geologicznej okruszcowania w okolicy Baligródu. Kwart. Geol., 2, p. 637–643, nr 4.
- ŚLĄCZKA A. (1971) — Geologia jednostki dukielskiej. Pr. Inst. Geol., 63.
- ŚLĄCZKA A., ŻYTKO K. (1979) — Mapa geologiczna Polski 1:200 000, mapa podstawowa 1:50 000. Inst. Geol. Warszawa.