

Formy wystąpień złota w złożach kwarcowo-siarczkowych w Górach Kaczawskich

Stanisław Z. Mikulski*

Kwarcowo-siarczkowe złoża złota w Górach Kaczawskich były eksploatowane głównie na przełomie XIX i XX w. Ilość złota uzyskanego w Radzimowicach, Kleczy czy

Radomicach zależała bezpośrednio od intensywności mineralizacji siarczkowej w żyłach kwarcowych. Szczegółowe badania mineralogiczne oraz geochemiczne wykazały, że większość złota występuje w postaci submikroskopowej wielkości ($<1 \mu\text{m}$) produktu rozpadu roztworu stałego Au-Ag w sieci krystalicznej arsenopiryty z wysoką domieszką kobaltu (maks. do 7% wag. Co) oraz w pirycie

*Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa; stanislaw.mikulski@pgi.gov.pl

z domieszką arsenu (maks. do 5% wag. As) lub w postaci bardzo drobnych, koloidalnych cząsteczek we wspomnianych siarczku. Koloidalna forma złota jest widoczna tylko w mikroskopie elektronowym w nanopowiększeniu. W laboratorium PIG za pomocą metod geochemicznych GF-AAS określono średnie zawartości submikroskopowego złota w wyseparowanych Co-arsenopirytach z Radzimowic i arsenonośnych pirytach z Radomic. Wynoszą one odpowiednio ok. 70 i 60 ppm (Mikulski, 2007). Złoto najstarszej generacji było przenoszone w postaci kompleksów dwusiarczkowych $[\text{Au}(\text{HS})_2]$. Złotonośne siarczki są ściśle związane z krystalizacją gruboziarnistego kwarcu szarego, który zgodnie z wynikami badań inkluzji fluidalnych krystalizował z pomagmowych roztworów hydrotermalnych w temperaturze od 290 do 350°C, z roztworów o zasoleniu ok. $10 \pm 3\%$ wag. równ. NaCl i ciśnieniu ok. $1,0 \pm 0,2$ kbar.

Dla migrujących szczelinami roztworów barierą geochemiczną były głównie łupki grafitowe, z których są zbudowane przeguby fałdów (F_2).

W Górach Kaczawskich zespół kwarcu gruboziarnistego wraz ze złotonośnymi siarczku uległ silnej kataklazie i scementowaniu średnio- i drobnoziarnistym kwarcem żyłowym, siarczku metali podstawowych i węglanami. Tej generacji mineralnej towarzyszyła remobilizacja submikroskopowego złota, jak również powstanie nowych generacji tzw. złota mikroskopowego. Złoto mikroskopowe występuje w formie inkluzji, wprysnięć, mikrożyłek spajających siarczki czy samodzielnych ziarenek wypełniających spękania, również w skałach otaczających żyły (Paulo & Salamon, 1973; Olszyński & Mikulski, 1997; Mikulski, 2007). Ta generacja złota jest związana z rozwojem procesów epitermalnych pochodnych procesom sub- i wulkanicznym. Złoto było przenoszone głównie w postaci kompleksów chlorkowych $[\text{AuCl}_2]$. Krystaliza-

cja drugiej generacji kwarcu żyłowego przebiegała w temperaturze 220–280°C z roztworów o zasoleniu $7 \pm 2\%$ wag. równ. NaCl i ciśnieniu $0,7 \pm 0,1$ kbar. Złoto mikroskopowe jest reprezentowane przez co najmniej 2 generacje złota rodzimego i elektrum. Złoto występuje w asocjacji głównie z galeną i chalkopirytem oraz rzadziej ze sfalerytem, pirotynem, pirytem, minerałami Bi i Te. Skład chemiczny zarówno złota rodzimego, jak i elektrum wykazuje różnice w zawartości domieszek Ag (5–45% wag.), Bi, Cu, Te i in. Bizmutek złota — maldonit (Au_2Bi) — został stwierdzony tylko w Radzimowicach. Najczęściej występuje złoto niskiej próby ($\text{Au}/\text{Au}+\text{Ag} = 650\text{--}800$), rzadziej wysokiej (850–950).

Na opisane asocjacje złota i siarczku nakłada się najmłodsza generacja złota związana z paragenezami: chalcodon-kalcyt-hematyt-złoto (Klecza) oraz chalcodon-kaolinit-piryty/markasyt-złoto (Radomice i Nielestno). Ziarna złota, wielkości od kilku do kilkudziesięciu mikrometrów, występują w formie rodzimej i charakteryzują się małą domieszką srebra ($<10\%$ wag. Ag). Powstanie tych paragenez było związane z descencją roztworów podczas formowania się basenów sedimentacyjnych lub z późniejszym rozwojem procesów wietrzeniowych.

Literatura

- MIKULSKI S.Z. 2007 — The late-Variscan gold mineralization in the Kaczawa Mountains, Western Sudetes. Spec. Pap. Pol. Geol. Inst., 22: 1–161.
- OLSZYŃSKI W. & MIKULSKI S.Z. 1997 — Złoto rodzime w łupkach z Radomic koło Wlenia. [W:] Muszer A. (red.) Metale szlachetne w NE części Masywu Czeskiego i w obszarach przyległych: geneza, występowanie, perspektywy. Konf. Nauk. Jarnołtówek, 19–21.06.1997. UWroc. Inst. Nauk. Geol., Wrocław: 86–90.
- PAULO A. & SALAMON W. 1973 — Native gold in ore veins of the Western part of Góry Kaczawskie Mts. (West Sudetes). Mineral. Pol., 4 (2): 85–91.