

## UWAGI O GENEZIE ZŁOŻA RUD MIEDZI MONOKLINY PRZEDSUDECKIEJ W ŚWIETLE POGLĄDÓW C. F. DAVIDSONA

UKD 553.43.068.1.061.6:551.736(438-14):001.5 Davidson C. F.

Cechsztyńskie złoża rud miedzi z obszaru Polski i Niemiec są od dawna przedmiotem szczegółowych badań geologicznych i geochemicznych, jednak do chwili obecnej brak jest jednolitego stanowiska na temat ich genezy. W problematyce tej zaznaczyły się 3 główne kierunki:

- 1) epigenetyczny, upatrujący źródło metali w roztworach hydrotermalnych (10, 21);
- 2) syngenetyczny, zakładający współczesną z depozycją osadów koncentrację metali (4, 5, 6, 8, 9, 13, 19) z udziałem późniejszych (syndiagenetycznej lub postdiagenetycznej) dyferencjacji geochemicznej i mineralogicznej zachodzącej w obrębie złoża (14);
- 3) poligeniczny, dopuszczający obok syngenetycznej koncentracji metali także działalność hydrotermalno-metasomatyczną w procesie złożowej koncentracji miedzi i metali towarzyszących (7, 18).

Nie podejmując krytycznej oceny publikowanych dotychczas poglądów autorzy pragną zwrócić uwagę na nową, oryginalną hipotezę C. F. Davidsona (vide 17), dotyczącą genezy złóż cynkowo-olowiowych i miedziowych oraz towarzyszącej im mineralizacji barytowo-fluorytowej. Hipoteza ta, aczkolwiek zasługująca na uwagę, nie znalazła do tej pory szerszego oddźwięku w literaturze europejskiej. Brak także na ten temat wzmianek w piśmiennictwie polskim.

C. F. Davidson w swoich rozważaniach nad genezą licznych światowych złóż Zn—Pb i Cu podkreśla ścisły przyczynowy związek między tymi złożami, a występowaniem w ich sąsiedztwie osadów ewaporytowych. Stoi on na stanowisku, że wczesnodiagenetyczne ługi uruchamiane w początkowych stadiach diagenety osadów ewaporytowych mogą descenzyjnie przenikać w niżej położone partie skał osadowych, a nawet w przypadkach szczególnych migrować śródwarstwowo. Zetknięcie się tych ługów z roztworami późnodiagenetycznymi, zawierającymi bakteriogeniczny  $H_2S$ , warunkuje wydzielenie i koncentrację siarczków metali ciężkich. Zdaniem tego autora w wspomniane ługi wczesnodiagenetyczne, w przeciwieństwie do wody morskiej i wód diagenetycznych nie związanych z ewaporytami, odznaczają się wyższym stężeniem K:Na. Dzięki temu mają one większą zdolność rozpuszczania i transportowania jonów metali ciężkich.

Na poparcie tego rozumowania, wynikającego z ogólnej analizy warunków geologiczno-złożowych, Davidson przytacza także wyniki badań charakteru ciekłych inkluzji w minerałach kruszcowych i temperatury ich krystalizacji. Ciekłe inkluzje w minerałach kruszcowych, według relacji Davidsona, są silnie skoncentrowanymi roztworami solnymi zawierającymi 15—20% chlorków, głównie sodu i wapnia

oraz metale ciężkie. Fizyko-chemiczny charakter tych inkluzji jest najbardziej zbliżony do ługów uruchamianych we wczesnych stadiach diagenety osadów ewaporytowych. Davidson wyklucza możliwość syntetycznego wydzielania minerałów kruszcowych w warunkach panujących na dnie zbiornika morskiego przyjmując, że mogą one krystalizować tylko w podwyższonych temperaturach. Podwyższenie temperatury roztworów descenzyjnych następuje pod wpływem lokalnych warunków geotermicznych.

Przenosząc hipotezę Davidsona na warunki geologiczne złoża rud miedzi w monoklinie przedsudeckiej można by tu także założyć, sugerowany przez niego, mechanizm epigenetycznego okruszcowania. Mechanizm ten odnieść można zarówno do mineralizacji kruszcowej strefy złożowej, jak też do późniejszej mineralizacji fluorytowo-barytowej (1) oraz sylifikacji (2) cechsztyńskich skał węglanowych cyklotemu pierwszego.

Jest mało prawdopodobne, aby złożo miedzi monokliny przedsudeckiej powstało drogą hydrotermalną — brak jest bowiem przesłanek wskazujących na ascenzyjny mechanizm procesów okruszcowania strefy złożowej; nie stwierdzono także śladów dróg wędrowki roztworów hydrotermalnych. Trudno jest również przyjąć, aby doszło do tak wysokiej, syngenetycznej koncentracji miedzi i metali towarzyszących w szlamach osadowych dna morskiego nawet przy najbardziej sprzyjających warunkach geochemicznych i biochemicznych, tym bardziej, że okres sedimentacji tych osadów był stosunkowo krótki. Współczesne osady morskie nie wykazują istotnego wzbogacenia w siarczki miedzi (12, 20, 22), najbardziej zaś pospolitym siarczkiem w tego typu osadach jest zwykle pirit (lub jego modyfikacje) jako produkt działalności bakterii anaerobowych (3, 11, 15, 16). Wydaje się więc, że w pierwotnym szlamie ilastym i węglanowym minerały siarczkowe miedzi wytrącały się syngenetycznie tylko w ograniczonych ilościach, większość natomiast jonów Cu i innych metali ciężkich wody morskiej mogła zostać uwięziona w ewaporytach.

Biorąc pod uwagę znaczną miąższość cechsztyńskich osadów ewaporytowych należy sądzić, że stanowią one mogły poważny zbiornik jonów metali ciężkich, nawet przy niewielkiej ich koncentracji. Jest prawdopodobne, że jony te — odprowadzone z warstw ewaporytowych za pośrednictwem wczesno-diagenetycznych ługów solnych — przenikały descenzyjnie w niższej położone, częściowo już zdiagenezowane warstwy skał osadowych. Najbardziej sprzyjające warunki do wydzielania i koncentracji minerałów siarczkowych z ługów solnych wystąpić mogły w spągowych partiach dolnego cechsztynu, wykształconego w facji węglanowej i łupkowej, a także częściowo w stropowych warstwach piaskowców „białego spągowca”. Szczególnie aktywnym „ekranem wylapującym” były tu warstwy łupków i najbliższe ich sąsiedztwo, znajdujące się w strefie wpływów środowiska redukcyjnego. Okruszcowanie minerałami siarczkowymi objęło więc, obok łupków, także leżące w ich stropie skały węglanowe oraz piaskowce „białego spągowca”, występujące w spągu łupków.

Przyjmując omówiony wyżej sposób mobilizacji i koncentracji złożowej minerałów miedzi i metali towarzyszących, geneza przedsudeckiego złoża rud miedzi miałaby charakter descenzyjno-epigenetyczny. Wobec niekompletnych jeszcze badań podstawowych przedstawiona hipoteza ma charakter dyskusyjny i wymaga szerszej podbudowy, opartej na wszechstronnej analizie warunków geologicznych i geochemicznych złoża. Niemniej jednak, zdaniem autorów, zasługuje ona w pełni na bliższe zainteresowanie w rozważaniach nad mechanizmem okruszcowania oraz pochodzeniem metali w złożu rud miedzi monokliny przedsudeckiej.

#### LITERATURA

1. Bereś B., Jarosz J., Kijewski P. — Występowanie fluorytu w dolnocechsztyńskich ska-

łach węglanowych monokliny przedsudeckiej. Kwart. geol., 1971, nr 1.

2. Bereś B., Kijewski P. — Objawy sylifikacji w skałach węglanowych dolnego cechsztynu w rejonie Lubina i Polkowic. Prz. geol., 1971, nr 4.
3. Davidson C. F. — On the origin of some strata-bound sulfide ore deposits. Econ. geol., 1962, nr 2.
4. Fulda E. — Zum Problem des Kupferschiefers. Jahrb. der Preuss. Geol. Landesanstalt, 49.
5. Goldschmidt V. M. — The principles of distribution of chemical elements in minerals and rocks. Journ. Chem. Soc. 1937, nr 1.
6. Harańczyk C. — Charakterystyka geochemiczna dolnośląskich osadów euksynicznych monokliny przedsudeckiej. Prz. geol., 1967, nr 7.
7. Kautsch E. — Tektonik und Paragenese der Rücken im Mansfelder und Sangerhäuser Kupferschiefer. Geol. Bd. 2, 1953, nr 1.
8. Konstantynowicz E. — Mineralizacja utworów cechsztynu niecki północnosudeckiej (Dolny Śląsk). Pr. geol. PAN, 1965, nr 28.
9. Konstantynowicz E. — Miedzioność utworów skalnych Sudetów i bloku przedsudeckiego. GIG, Katowice, 1967.
10. Lisiakiewicz S. — W sprawie genezy złóż miedzi w niecce północnosudeckiej. Prz. geol., 1959, nr 3.
11. Love L. G. — Micro-organisms and the presence of syngenetic pyrite. Geol. Soc., London Quart. Journ., 1957, nr 113.
12. Mero J. — The mineral resources of the sea. Amsterdam — London — New York. 1965.
13. Neuhaus A. — Über die Erzführung des Kupfermergels der Haaseler und der Gröditzer Mulde in Silesien. Zeitschr. f. angew. Mineral. 1940 nr 2.
14. Oberc J., Serkies J. — Geneza i rozwój lubińskiego złoża miedzi. Pr. Wrocł. TN Sed. B, 1970, nr 160.
15. Ostroumow E. A. — Sojedinienija siery w donnych otkożenijach Ochotskogo moria. Trudy Inst. Okieanologii, 1957, nr 22.
16. Regnell U. — On pyrite in deep-sea sediments. Bull. Geol. Inst. Univ. Upsala, XL — 1961.
17. Reh H. — Zur Frage der Natur der erzbildenden Lösungen für saxonische Lagerstätten. Zeitschr. angew. Geol. Bd. 13, H. 11—12. Berlin, 1967.
18. Schüller A. — Metallisation und Genese des Kupferschiefers von Mansfeld. Abhandl. der Deutsch. Ak. der Wissensch. Kl. Chemie, Geol. und Biol. 1959, nr 6.
19. Tomaszewski J. — Budowa geologiczna obszaru między Lubinem a Sierosowicami (rozprawa doktorska). Kat. Geol. Fizycz. Uniw. Wrocł. 1963.
20. Turekian K. K., Wedepohl K. H. — Distribution of the elements in some major units of the earth's crust. Bull. Geol. Soc. Amer. 72, 175, 1961.
21. White C. H. — Notes on the origin of the Mansfeld copper deposits. Econ. Geol. 1942, nr 37.
22. Winogradow A. P. — Srednije sodierżanija chemiczeskich elementow w glawnych tipach izwierżennych gornych porod ziemnoj kory. Geochimija, 1962, nr 7.

#### SUMMARY

The genesis of copper deposits from the Fore-Sudetic monocline is reinterpreted with taking into account C. F. Davidson's (1962) hypothesis. The analysis shows that the copper deposits may be related to the occurrence of evaporite series, and the deposit concentration may be of descending-epigenetic character.

The author admits that his considerations are tentative and should be verified by the basic geological surveys.

### Р Е З Ю М Е

На основании гипотезы К. Ф. Девидсона представлен новый взгляд на генезис меднорудного месторождения в районе Предсудетской моноклинали. В таком аспекте месторождение может быть связа-

но с распространением эвапоритовых осадков, а концентрация рудных минералов имеет десцендентно-эпигенетический характер.

Представленный взгляд требует дальнейшего обсуждения и обоснования данными наблюдений.