

Scheelitovo-kassiteritová a barytovo-polymetalická mineralizácia v západnej časti Čiernej hory

BORIS BARTALSKÝ

Geologický prieskum, n. p., 052 40 Spišská Nová Ves

(2 obr. v texte)

Doručené 21. 12. 1983

Шеелито-касситеритовая и барито-полиметаллическая минерализация западной части Чёрной горы

На основании геохимических поисков (шлихи и стримседименты) в западной части Чёрной горы (Клукнава-Маргечани) были установлены поисково выразительные аномалии минералов шеелита, касситерита и барита, которые на этой территории установлены впервые.

Scheelite — cassiterite and baryte — base-metal mineralization in the western part of the Čierna hora Mts. (Eastern Slovakia)

Geochemical prospection (panning and stream sediment sampling) in the western part of the Čierna hora Mts. (Kluknava and Margecany villages) led to the discovery of prognostic mineral assemblages as scheelite, cassiterite and baryte, hitherto unknown in the area.

V západnej časti Čiernej hory sme na ploche okolo 50 km² vykonali šlichovanie a odber vzoriek z potočných sedimentov (stream sediment).^{*} Šlichy (dovedna 55) sme odobrali s krokom 500 m a 100 vzoriek z jemnej frakcie po 250 m. Vzorky jemnej frakcie sme analyzovali semikvantitatívnou spektrálnou analýzou a spracovali sme ich metodikou, ktorú navrhol I. Matula (1983). Scheelit sme identifikovali UV lampou a kassiterit reakciou HCl na zinkovom plechu. Kvantitatívne vzfa-

hy medzi obsahom jednotlivých minerálov v šlichoch sme posudzovali metódou matematickej štatistiky — Fehnerovým koeficientom korelácie (RF).

Pri hodnotení výsledkov analýz sme na základe hydrogeologických a hydrologických pomerov územia konštatovali, že všetky potoky majú podobný hypsografický režim, spádové krivky sú plynulé, a

^{*} Podrobnejšie o tom v Poznámke k niektorým geochemickým hľadávacím termínom.

preto by sa ťažké minerály v šlichoch nemali hromadiť nerovnomerne, sekundárne.

Geologická stavba a mineralizácia územia

Čiernu horu tvoria komplexy kryštalinika, obalový perm a mezozoikum. Kryštalinikum je znosovou oblasťou minerálov nachodiacich sa v šlichoch. Podľa M. Fabiana (1978) sú kryštalinické komplexy z migmatitov, biotitických a dvojsľudných pararúl, diaftoritických svorov a fylonitov. Medzi horninami kryštalinika sú početnými telesami aj amfibolity šošovkovitého tvaru.

Synkinematické migmatity budujú severnú časť kryštalinika západnej časti Čiernej hory. Prevažuje stromatitický a oftalmitický typ. Pribúdaním kremeňovo-živcového mobilizátu prechádzajú opísované migmatity do 20–30 m mocných polôh nebulitických migmatitov. Južnejšie sú polohy biotitických pararúl, potom diaftoritické svory a fylonity. Amfibolity tvoria drobné paralelné telesá s ostatnými metamorfizmi. Migmatitizácia sa v nich prejavila prenikaním žiliek aplitického zloženia.

Prográdna metamorfóza počas variskej etapy zodpovedá podmienkam almandinických amfibolitov. Diaftority vznikli z migmatitov a pararúl vo fácií zelených bridlíc. Hlavná fáza diaftorézy sa kladie do obdobia kriedového vrásnenia (Fabian, 1978).

Západná časť Čiernej hory z hľadiska výskytu rúd ešte stále patrí medzi slabo preskúmané oblasti. Mineralizáciu v kryštaliniku západnej časti Čiernej hory opísal J. Pták (1955). Zrudnením a mineralogiou U-Th minerálov sa zaoberal L. Novotný et al. (1962, 1967). I. Križányi et al. (1979) na základe šlichovania upozornil na výskyt priemyselne významných šlichových minerálov. S. Jacko (1982) opísal v pásme

Čiernej hory štyri prínosové zrudňovanie periód: najstaršia — kremeňovo-sideritová, naložená — kremeňovo-sulfidická, kremeňovo-hematitová a najmladšia — kremeňovo-antimonitová (jej prejavy v oblasti, ktorú sme sledovali, nie sú známe). Dve najstaršie periód zaradil medzi analogické typy zrudnenia v gemeriku. Asociáciu kremeňovo-hematitovej periód pokladá za produkt hydrotermálnej remobilizácie komponentov uvoľnených v procese regionálnej diaftorézy kryštalinika. K podobným záverom dospel predtým aj J. Pták (1955, 1956). Opísal dve zrudňovacie fázy a pyroluzitovo-barytovú mineralizáciu a geneticky ju spájal so sideritovo-spekularitovo-sulfidickým zrudnením. Prejavy tejto mineralizácie sú známe z obalového mezozoika kryštalinika (triasové kvarcity).

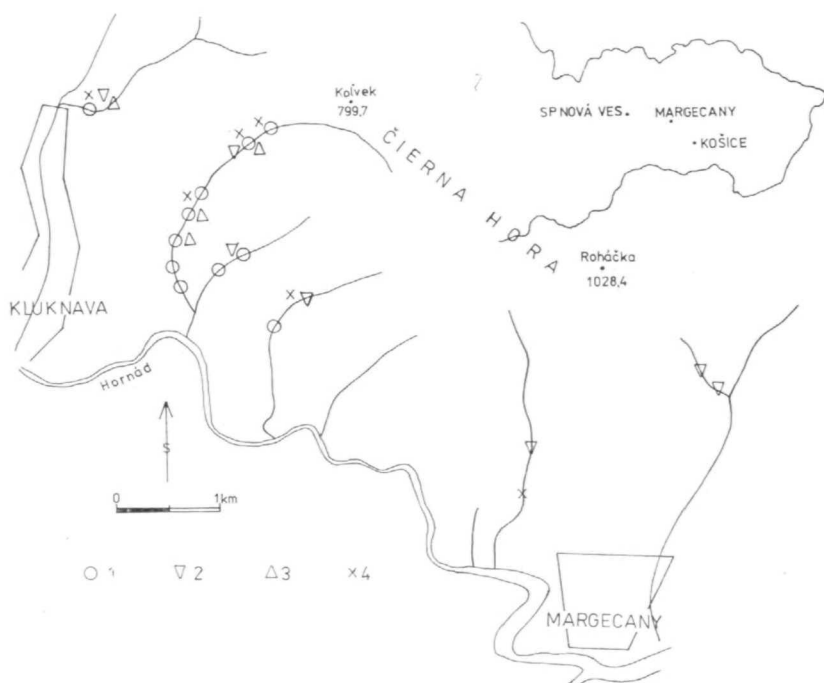
Asociácia ťažkých minerálov v šlichoch a obsah prvkov v jemnozrnných potočných sedimentoch

Šlichy obsahujú nasledujúce minerály: amfibol, anatas, apatit, arzenopyrit, baryt, cordierit, distén, epidot, granát, hematit, chalkopyrit, chloritoid, chlority, chrómspinel, ilmenit, karbonáty, kassiterit, „kremičitan Pb“, leukoxén, limonit, magnetit, monazit, pliešky Pb, Zn, pyrit, pyroxén, rumelka, rutil, scheelit, staurolit, turmalín, zirkón, zlato a zoisit.

Maximálny (resp. anomálny) obsah mali: scheelit (od 10 do 20 zŕn asi v $\frac{1}{4}$ šlichov), kassiterit (od 10 do 20 zŕn asi v $\frac{1}{10}$ šlichov), arzenopyrit (do 10 zŕn asi v $\frac{1}{5}$ šlichov), rumelka (do 2 zŕn v 3 šlichoch), baryt (od 500 zŕn do 20 % objemu šlichov asi v $\frac{1}{5}$ šlichov), chalkopyrit (v 1 šlichu 7 zŕn), zlato (do 3 zlatiniek v $\frac{1}{5}$ šlichov), hematit (do 50 % objemu šlichu), pyrit (od 100 do 500 zŕn asi v $\frac{1}{10}$ šlichov), magnetit (do 20 % objemu šlichu: obr. 1).

Výsledky výskumu ukázali na distribúciu minerálov, ktoré z tejto oblasti ešte neboli známe: scheelit, cinovec, arzenopyrit, rumelka, baryt, chalkopyrit a zlato. Obsah týchto minerálov v šliachoch nie je vysoký, ale spolu s výsledkami rozboru sedimentu poskytuje nový pohľad na metalogézu oblasti.

choch sa sústreďuje do pruhu, v ktorom sa koncentruje aj anomálny obsah prvkov v jemných sedimentoch Bi, Mo, Sn, Pb, Zn a vo východnej časti aj Ag a Cu. Anomálny obsah Ba a Sr v jemných sedimentoch a barytu v šliachoch koreluje najmä s obsahom arzenopyritu a so zvýšeným obsahom pyritu (v dolinách južne od kóty



Obr. 1. Distribúcia barytu, scheelitu, kassiteritu, pyritu, arzenopyritu v šliachoch. 1 — baryt (od 500 zŕn — 20 % objemu šliachu), 2 — scheelit (od 10—20 zŕn v šliachu), 3 — kassiterit (od 10—20 zŕn v šliachu), 4 — pyrit (od 100—500 zŕn v šliachu), arzenopyrit (do 10 zŕn)

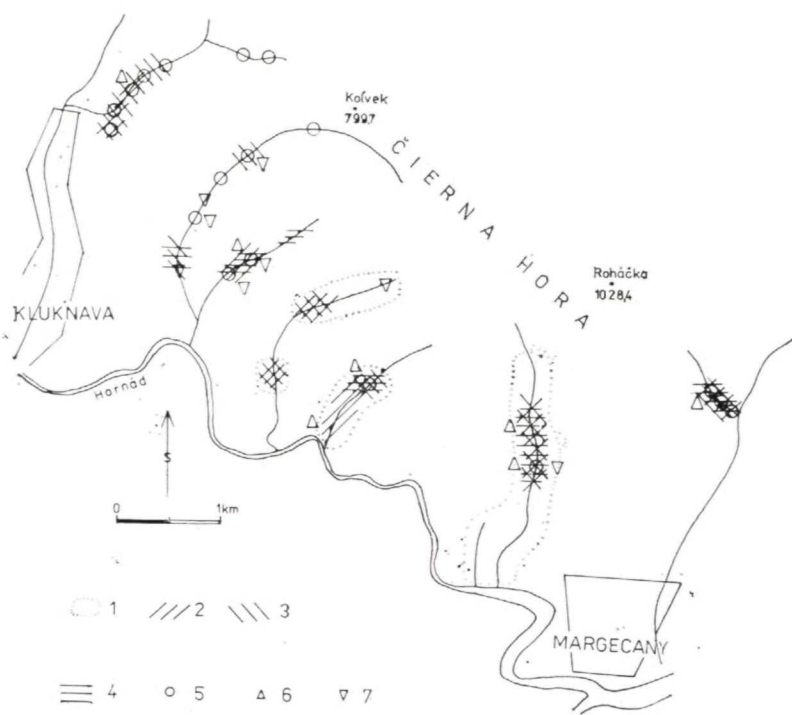
Fig. 1. Distribution of baryte, scheelite, cassiterite, pyrite and arsenopyrite in panning samples (grain number). 1 — baryte over 500, 20 % of the sample volume, 2 — scheelite, 10—20, 3 — cassiterite, 10—20, 4 — pyrite, 100—500, arsenopyrite, up to 10

Minerálne asociácie v šliachoch možno rozdeliť na asociáciu rudných minerálov a asociáciu horninotvorných minerálov. Prvá asociácia upozorňuje na typ mineralizácie znosovej oblasti šliachov, kým druhá odráža horninové prostredie. S asociáciou rudných minerálov v šliachoch (scheelit, kassiterit, zlato, pyrit, arzenopyrit, chalkopyrit) sa viaže aj asociácia horninotvorných minerálov (apatit, amfibol, pyroxén), ktorá je pre oblasť s amfibolitmi typická.

Anomálny obsah týchto minerálov v šli-

799,7 m). Korelácia scheelitu s kassiteritom v šliachoch je pozoruhodná (RF-0,63-07). V juhovýchodnej časti územia so scheelitom v šliachoch koreluje anomálny obsah Sn v jemných sedimentoch (obr. 1, 2).

Uvedené anomálie sa koncentrujú do pruhu s pestrým litologickým zložením, v ktorom sa striedajú biotitické pararuly, kremenité pararuly až kvarcity, migmatity, amfibolity aj aplity alebo prieniky kremeňovo-živcového mobilizátu. V tomto pruhu možno zároveň pozorovať aj rozlične mocné zóny mylonitizácie.



Obr. 2. Distribúcia Cu, Pb, Zn, Ag, Bi, Mo, Sn v jemných sedimentoch potokov. 1 — Cu, 2 — Pb, 3 — Zn, 4 — Ag, 5 — Bi, 6 — Mo, 7 — Sn

Fig. 2. Distribution of Cu, Pb, Zn, Ag, Bi, Mo and Sn contents in stream sediments. 1 — Cu, 2 — Pb, 3 — Zn, 4 — Ag, 5 — Bi, 6 — Mo, 7 — Sn

Interpretácia výsledkov

Medzi zaujímavejšie zistenia v skúmanej oblasti patrí nález scheelitu. Pretože kryštalinikum Čiernej hory sa začleňuje do veporického typu, z ktorého už scheelitovú mineralizáciu opísalo viac prác (Hvoždara, 1967, 1971, 1979; Čillík — Hvoždara, 1978), možno aj tu očakávať analogický výskyt W mineralizácie s podobnou genézou. Asociácia minerálov mechanickej aureoly rozptylu je: scheelit, zlato, pyrit, chalkopyrit, sekundárne Bi minerály a rumelka. V zóne fylonitov sa koncentroval aj anomálny obsah W, Bi, Mo pri metalometrii pôdy (Hvoždara, 1979). Tento autor zaraďuje výskyty scheelitu vo veporiku medzi vrstvom stratiformné typy. Scheelitové ložiská tohto druhu sú v asociácii s metabázickými horninami a poukazujú na úzky vzťah scheelitového zrudnenia k litológii. Ty-

pickým reprezentantom tohto typu „time bound and strata bound“ je ložisko Mittersill (Maucher, 1977.) Nové nálezy scheelitového zrudnenia v Čiernej hore pokladáme za analogické.

Na základe faktov, ktoré sme zistili, ako sú asociácie minerálov v šlichoch (scheelit, zlato, pyrit, arzenopyrit, chalkopyrit) a anomálie prvkov (Mo, Bi, Pb, Zn) v jemných sedimentoch, ktoré sa viažu na pásmo metamorfítov pestrého litologického zloženia (biotické pararuly, kremenité pararuly až kvarcity, migmatity, amfibolity), možno opisované výskyty scheelitu v zmysle klasifikácie RVHP (1981) zaradiť medzi stratiformné typy. Táto klasifikácia uvádza ako litologicko-formačné kritérium vzniku tohto typu ložísk prítomnosť metamorfných komplexov vulkanicko-terigénnych karbonátových formácií. Pritom rudonosnou je rulovo-amfibolitová formácia. Zdôrazňuje sa prítomnosť

vysokého stupňa metamorfózy — amfibolitová, epidotovo-amfibolitová fácía. Z oblasti, ktoré sme skúmali, opísal faciú almandinických amfibolitov M. Fabián (1978).

Výskyty scheelitu v šlichoch západnej časti Čiernej hory významne korelujú s obsahom kassiteritu v šlichoch (RF-0,63-0,7) v juhozápadnej časti územia. V juhovýchodnej časti sa kassiterit v šlichoch nevyskytuje, ale so scheelitom koreluje anomálny obsah cínu v jemných sedimentoch. Môže to byť výsledkom toho, že úlomky kassiteritu boli veľmi malé a spolu s ľahkými minerálmi boli zo šlichov vyplavené. Podľa spoločného vystupovania a priestorového rozmiestnenia scheelitu a kassiteritu (resp. anomálií cínu) usudzujeme, že majú blízky primárny zdroj a rovnaký genetický pôvod. Na základe šlichevej prospekcie v Nízkych Tatrách na nový typ geochemickej asociácie Sn—W—Li upozorňuje aj M. Linkešová — I. Čillík (1979).

Naše výsledky poukazujú na úzku späťnosť medzi formáciou W, Sn, Mo (Bi) a anomáliami Pb, Zn (vo východnej časti aj Ag a Cu) a obsahom pyritu (tu berieme do úvahy iba anomálny obsah), chalkopyritu, arzenopyritu v šlichoch, ktoré reprezentujú polymetalickú sulfidickú mineralizáciu. Tieto asociácie majú úzku väzbu s polohami vulkanicko-sedimentárneho charakteru, ktoré teraz predstavuje pásma metamorfítov pestrého litologického zloženia. Tento fakt umožňuje nový pohľad na riešenie metalogenézy územia. Podľa uvedeného predpokladáme, že bážický vulkanizmus s kyslými diferenciátmi v tejto oblasti je vyhľadávacím kritériom týchto prvkov, ktoré boli metamorfne mobilizované, vznikol rozptýlený typ mineralizácie, resp. žilnikovo-vtrúseninový typ viažuci sa na isté litologické horizonty.

Barytovej mineralizácii možno priradiť podobnú genézu, pretože podľa asociácie

minerálov v šlichoch a prvkov v jemných sedimentoch sa baryt vyskytuje tam, kde aj scheelit a kassiterit (obr. 1, 2).

Záver

Zistené výsledky geochemickej prospekcie potvrdzujú, že potvrdili doteraz známe rudné výskyty, poukázali aj na prítomnosť mineralizácie, ktorá sa doteraz v tejto oblasti nezistila. Podarilo sa vymedziť pestrý vulkanický horizont, ktorý je pravdepodobne primárnym zdrojom a nositeľom scheelitu, kassiteritu a ďalších rudných minerálov.

Sulfidická polymetalická mineralizácia v tejto oblasti okrem chalkopyritu, arzenopyritu a pyritu indikuje aj pomerne vysoký obsah barytu v šlichoch v juhozápadnej časti územia. Baryt nepochádza z triasových kvarcitov, ktoré tvoria hrebeň Čiernej hory, odkiaľ nález opísal J. Pták (1956), ale reprezentuje v tejto časti územia doteraz neznámu barytovú mineralizáciu. Primárne výskyty barytu musia byť blízko barytových anomálií v šlichoch, pretože baryt ako veľmi krehký minerál sa nedostáva ďaleko od zdroja.

Aby sa zistil primárny zdroj a presnejšie genetické vzťahy scheelitovej, kassiteritovej a sulfidickej polymetalickej mineralizácie, treba vykonať detailnejšie geologické práce.

Recenzoval M. Slavkay

LITERATÚRA

- Čillík, I. — Hvožďara, P. 1978: Niektoré otázky geologickej pozície a genézy scheelitu v okolí Čierneho Baloga a v tatro-veporidách. *Mineralia slov.*, 11, s. 193—204.
- Fabián, M. 1978: Geologicko-petrografické pomery doliny Hornádu medzi Kluknavou Margecanmi. [Diplomová práca.] PFUK Bratislava.
- Hvožďara, P. 1967: Zlato-scheelitová mineralizácia v strednej časti veporid. *Geol.*

- práce, Spr. (Bratislava), 41, s. 167—172.
- Hvožďara, P. 1971: Stúdium zlatých mineralizácií niektorých jadrových pohorí Západných Karpát. [Kandidátska dizertačná práca.], PFUK Bratislava.
- Hvožďara, P. 1979: Vrstvový scheelit vo veporidnom kryštaliniku. *Mineralia slov.*, 11, s. 377—378.
- Jacko, S. 1982: Vplyv geologického prostredia na vývoj zrudnenia v pásme Čiernej hor. In: Gubač (red.): *Vplyv geol. prostredia na zrudnenie*. Bratislava, GUDŠ, s. 125—134.
- Križani, I. — Ďuďa, R. — Bacsó, Z. 1979: Vysoké Tatry — Prešov, komplexná mineralogicko-geochemická prospekcia a atlas vzorkovacích bodov 1:50 000. *Manuskript — Geofond, GP Spišská Nová Ves*.
- Linkešová, M. — Čillík, I. 1979: Kassiterit v Nizkých Tatrách. *Mineralia slov.*, 11, s. 354.
- Maucher, A. 1977: Entdeckung und Erschliessung der Scheelitlagerstätte Mittersill Lagerstättenkundliche Theorie als Grundlage praktischen Erfolges. *Erzmetall*, 30, S. 15—21.
- Novotný, Z. — Stejskal, J. — Vavrda, I. 1962: Výskum permu severného okraja gemerid. [Záverečná správa.] *Manuskript — Geologický prieskum Spišská Nová Ves*, s. 1—150.
- Novotný, Z. — Stejskal, J. — Vavrda, I. 1966: Geologické mapovanie v oblasti Kluknavy, Krompách a Čiernej hory. *Geofond Bratislava*.
- Pták, J. 1955: Geologické a rudné pomery západní časti Čiernej hory. [Diplomová práca.] *BF VST Košice*.
- Pták, J. 1956: Výskyt mangánových rúd v triasových kvarcitoch Čiernej hory medzi Margecanmi a Kluknavou a názory na vznik sedimentárnych Mn-rúd v Popradskej kotline. *Geol. práce, Spr. (Bratislava)*, 9, s. 124—125.
- Pták, J. 1956: Niekoľko poznámok k verukánskym arkózam medzi Kluknavou a Margecanmi (hrebeň Čiernej hory) v súvislosti s otázkou turmalinizácie. *Geol. práce, Spr. (Bratislava)*, 5, s. 148—151.

Scheelite — cassiterite and baryte — base-metal mineralization in the western part of the Čierna hora Mts. (Eastern Slovakia)

BORIS BARTALSKÝ

A set of 55 panning samples and of 100 samples from stream sediments has been used to delimit areas with prognostic importance in the western part of the Čierna hora Mts. Areal distributions of scheelite, cassiterite, baryte, arsenopyrite and chalcopryrite (panning samples) as well as anomalous high contents of Mo, Bi, Sn, Cu, Pb, Zn, Ag and Ba (stream sediments) have been delimited. The possible scheelite mineralization in the area is thought to be a strata-

bound metamorphogenous accumulation related also to sulphidic concentrations, as the W-Sn-Mo-Bi assemblage in stream sediments is even related to the anomalous concentrations of Pb, Zn, Cu, Ag and Ba. Both assemblages are probably bound genetically to a belt of metamorphics with variegated lithology (biotite and quartzitic paragneiss, quartzite, migmatite and amphibolite).

Preložil I. Varga