

Rudná mineralizácia v Javorí

LUDMILA ROJKOVIČOVÁ

Geologický ústav D. Štúra, Mlynská dolina 1, 809 40 Bratislava

(10 obr. a 1 tab. v texte)

Doručené 16. 11. 1981

Рудная минерализация гор Яворие

В горах Яворие, в районе среднесловацких неовулканитов, детальным изучением минералогических вопросов пород пробуренных скважинами в этом районе были определены следующие рудные минералы: алабандин, антимон, антимонит, арсенопирит, ковеллин, энаргит, галенит, гётит, гематит, халькопирит, илменит, кобальтин, магнетит, марказит, молибденит, пирит, пиротин, киноварь, рутил и сфалерит. Минералы относятся к этапу магматическо, гидротермального и гипергенного. Приведена также и их краткая характеристика, взаимные отношения, текстурные и структурные знаки.

Ore mineralizations in the Javorie Mts. (Middle Slovakia)

Detailed mineralogical investigations of drilling core samples from the Javorie Mts. in the Middle Slovakian neovolcanic area led to the identification of the following ore minerals: alabandine, antimonite, arsenopyrite, chalcopryrite, cinnabarite, cobaltite, covellite, enargite, galena, goethite, haematite, ilmenite, magnetite, marcasite, molybdenite, pyrite, pyrrhotite, rutile and sphalerite. These minerals originated during a magmatic, hydrothermal and hypergenous stage of mineralization. The paper gives short characteristics of each mineral, their mutual relations and the textural and structural framework.

V poslednom období sa v rámci komplexného výskumu metalogenézy stredoslovenských neovulkanitov venuje zvýšená pozornosť aj východnému okraju neovulkanitov stredného Slovenska — Javoriu.

Vulkanický komplex Javoria je zvyškom rozsiahleho komplexného stratovulkánu.

Podľa V. Konečného — A. Mihálikovej (1977) možno v Javorí vyčleniť periférnu, prechodnú a centrálnu vulkanickú zónu.

Periférna vulkanická zóna zaberá podstatnú časť Krupinskej vrchoviny a tvorí ju prevažne redeponovaný vulkanoklastický materiál (epiklastické brekcie, konglo-

meráty, epiklastický vulkanický pieskovec). Prechodná vulkanická zóna buduje vlastný masív vrchov s výrazným morfológickým reliéfom, ktorý mierne upadá na J od Krupinskej vrchoviny, a predstavuje ju striedanie lávových prúdov a vulkanoklastických hornín. Centrálna vulkanická zóna bola vymedzená na severných svahoch Javoria (širšia oblasť Kalinky — Slatinské Lazy). Charakteristické sú pre ňu hydrotermálne premenené horniny a intruzívny komplex.

V rámci vulkanotektonických štruktúr boli vulkanické komplexy postihnuté hydrotermálnymi premenami pri súčasnom vzniku propylitizovaných a silicifikovaných zón. Uprostred hydrotermálne premenených vulkanických hornín identifikoval J. Valach (1965) malé intrúzie typu amfibolicko-pyroxenických a pyroxenických dioritových porfýrov a granitoidných diferenciátov, s ktorými spája prejavy alkalickéj metasomatózy. V podloží neogénneho vulkanizmu leží predterciárny horninový komplex (kryštalinikum veporika, mladšie paleozoikum, mezozoikum).

Oblasť Vigľašskej Huty (Kalinky) bola už v minulom storočí známa výskytom rýdzej síry (Marková — Štohl, 1978). W. Haidinger (1864) v tejto oblasti zistil vzácny minerál hauerit — MnS_2 , ktorý podrobne opísal M. Kuthan (1956). L. Czech (1887) na základe mineralogického bádania odtiaľ opísal kre-

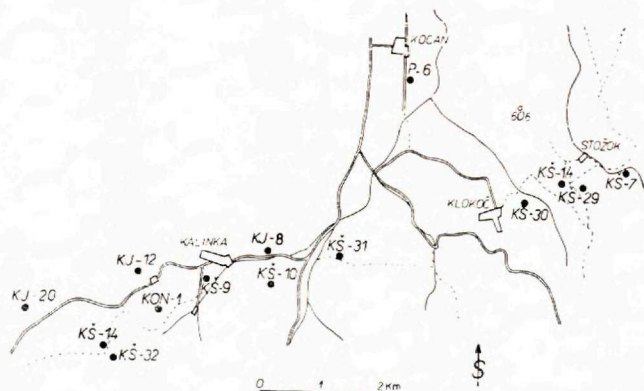
meň, sadrovec, anhydrit, pyrit, hauerit, realgár, dolomit, síru a selenit. Na veľké množstvo pyritu v hydrotermálne premenených horninách upozornil až Szontagh (1885, in Kuthan, 1956). Detailnejšie sa oblasti venoval J. Valach. Vykonal v nej geofyzikálny a geochemický výskum. Na základe rozborov šlichovej metódy v oblasti Vigľašská Huta — Stožok J. Valach (1964) opísal z rudných minerálov pyrit a chalkopyrit a z nerudných baryt, karbonáty, fluorit, topás, turmalín, hedenbergit a i.

V súčasnosti je oblasť predmetom štúdia geológov GÚDŠ pod vedením J. Štohla.

Mineralogicky sa zhodnotilo 17 vrtov (s hĺbkou od 100 do 2020 m) z oblasti Vigľašská Huta — Klokoč, Stožok, Pstruša v rozlohe približne 35 km² (obr. 1).

Rudná mineralizácia má vo veľkej miere rozptýlený charakter, ale vystupuje aj vo forme tenkých, často nepravidelných žiliek, odžiliiek, zhlukov a šmúh. Mikroskopickým štúdiom (aj pri použití umelých šlichov), rtg difrakčnou analýzou, diferenciálnou termickou analýzou a rtg mikroanalýzou sa zistili tieto rudné a sprievodné minerály: alabandín, antimón, antimonit, arzenopyrit, alunit, covellín, dolomit, enargit, fluorit, galenit, goethit, hematit, chabazit, chalkopyrit, ilmenit, kalcit, kaolinit, kobaltín, kremeň, lazulit, magnetit, markazit, molybdenit, pyrit, pyrotín, rumelka, rutil, sadrovec a sfalerit (tab. 1).

Obr. 1. Lokalizácia vrtov v skúmanom území Javoria
Fig. 1. Localization of drillings in the investigated part of the Javorie Mts.



Rtg difrakčné záznamy vyhotovil R. Gaven-
da z Geologického ústavu D. Štúra v Bra-
tislave, rtg mikroanalýzu D. Jančula na Che-
micko-technologickej fakulte SVŠT v Bra-
tislave na prístroji JEOL JXA-5A a kvanti-
tatívnu chemickú analýzu ortuti pomocou
eschovej destilačnej metódy M. Ďuriš v la-
boratóriách Geologického ústavu D. Štúra
v Bratislave.

Na základe detailného štúdia rudnej
mineralizácie možno vo všeobecnosti vy-
členiť minerály magmatického pôvodu (il-
menit, magnetit), minerály hydrotermál-
neho pôvodu (hematit, magnetit, pyrit,
chalkopyrit, galenit, sfalerit, markazit, py-
rotin, enargit, molybdenit, alabandín, ru-
melka, kobaltín, arzenopyrit, antimón,
antimonit) a minerály hypergénneho pô-
vodu (covellín, goethit).

Minerály magmatického pôvodu

Reprezentuje ich *magnetit* a *ilmenit*,
ktoré sú v skúmaných horninách bežnými
akcesorickými minerálmi. Vystupujú v po-
dobe alotriomorfne, menej idiomorfne vy-
vinutých zŕn prevažne v rozptýlenej for-
me. V ilmenite možno pozorovať aj zrasty
zŕn, ale aj lamelovanie. Zastúpenie mag-
netitu v porovnaní s ilmenitom je výraz-
nejšie. Pre izomorfnú prímes Mn a Al sa
pri niektorých magnetitoch v miestach bo-
hatších na tieto prvky prejavuje zonálnosť
zvýraznená nižšou odrazivosťou a anomál-
nou anizotropiou. Vo vrte KON-1 magne-
tit obsahuje lamely odmiešania ilmenitu,
ktoré sú produktom rozpadu tuhého roz-
toku.

Zastúpenie minerálov vo vrtoch
Presence of minerals in boreholes

Tab. 1

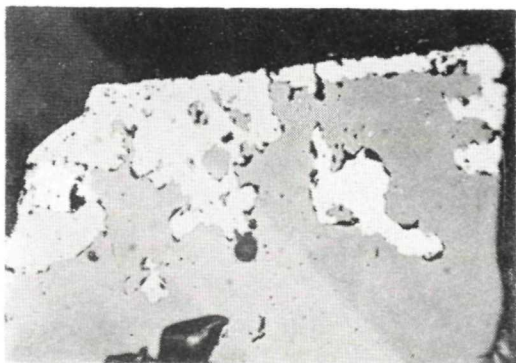
Č. vrtu a hĺbka v m	Fe ₂ O ₃	Fe ₃ O ₄	FeS ₂	FeS	FeS ₂ *	CuFeS ₂	Cu ₃₁ AsS	ZnS	PbS	CoAsS	MoS ₂	MnS	HgS	FeAsS	Sb ₂ S ₃	Sb	TiO ₂
KŠ-7																	
150			+	+	+			+					+				+
KŠ-9																	
300	+	+	+	+		+											+
KŠ-10																	
321			+				+										+
KŠ-14																	
100	+		+	+	+		+										+
KŠ-29																	
260			+	+	+	+					+			+	+	+	+
KŠ-30																	
200		+	+														+
KŠ-31																	
150		+	+														+
KŠ-32																	
273			+	+		+											+
KON-1																	
2020	+	+	+			+		+	+	+	+	+					+
P-6																	
700			+	+	+	+		+	+								+
KJ-8																	
304	+	+	+	+	+	+		+									+
KJ-12																	
650	+	+	+	+	+	+			+								+
KJ-20																	
152			+	+		+		+									

* rombický (markazit)

Minerály hydrotermálneho pôvodu

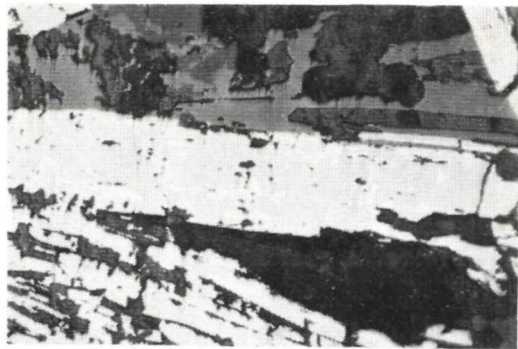
Hematit. V bádaných horninách je pomerne zriedkavý. Identifikoval sa iba mikroskopicky vo forme spekulatívnych šupiniek a alotriomorfných zŕn. Pozorovateľný je aj proces martitizácie; hematit zatláča magnetit pozdĺž štiepateľnosti, puklín aj od okraja zŕn (obr. 2). Podľa textúrnych znakov možno hematit pokladať za najstarší minerál hydrotermálnej mineralizácie, a to za predpokladu, že magnetit zatlačený hematitom je magmatického pôvodu.

Magnetit. Na rozdiel od magmatického primárneho magnetitu, ktorý je v hornine rozptýlený, hydrotermálny magnetit vystupuje aj vo forme žíliet a zhlukov, a to či už samostatných alebo spolu so sulfidickými minerálmi. Jeho výskyt je často úzko spätý s minerálmi, ktorými je precastený (hematit, chalkopyrit, pyrit) a ktoré sú produktom hydrotermálnej mineralizácie. Vo vrte KJ-12 možno v distribúcii magnetitu pozorovať vertikálnu zonálnosť. Vo vrchných partiách vrtu, kde je hojný



Obr. 2. Martitizácia — hematit (svetlosivý) zatláča magnetit (tmavosivý) od okraja zŕn, pyrit (biely). Vrt KJ-12/360, zväčš. 440×
Fig. 2. Martitization of magnetite. Haematite (light grey) replacing magnetite (grey) from the rims and pyrite (white). KJ-12 drilling, 360 m depth, magn. $\times 440$

pyrit, je zastúpenie magnetitu podradnejšie, ale smerom do hĺbky jeho obsah stúpa na úkor pyritu. Pre hĺbkový rozsah pod 500 m sú typické magnetitové hniezda veľké až 4 mm. Magnetit tvorí s hematitom prerasty a miestami ho zatláča až do tej miery, že sám vytvára pseudomordózy po hematite — mušketovit (obr. 3).



Obr. 3. Mušketovit (sivý) s reliktnými hematitmi (biely). Vrt: KON-1/1712,5, zväčš. 160×
Fig. 3. Mushketovite (grey) with haematite (white) relics. KON-1 drilling, 1712.5 m depth, magn. $\times 160$

Pyrit. Je najhojnejším sulfidickým minerálom hydrotermálnej mineralizácie, ktorý sa vylučoval v širokom intervale na počiatku kryštalizácie sulfidov. Vystupuje vo forme rozptýlených zŕn, zhlukov, rozlične orientovaných žíliet hrubých 0,006—2,5 mm. V niektorých prípadoch (KON-1, KŠ-29) tvorí až masívnu pyritovú rudu. Je pravdepodobné, že pyrit tvorí niekoľko generácií, ale sa nedali odlišiť. Jedno z kritérií tohto predpokladu je forma zŕn pyritu. Starší pyrit je mechanicky značne porušený (kataklázovaný, korodovaný), pričom sú často pozorovateľné už len relikty pôvodných zŕn. „Mladší“ pyrit nie je tak intenzívne porušený a výraznejšie sa v ňom prejavuje idiomorfne obmedzenie (štvorcové, šesťuholníkové prierezy). Pyrit vďaka svojmu širokému intervalu kryšta-

lizácie vystupuje v paragenéze s takmer všetkými sulfidickými minerálmi, pričom možno pozorovať štruktúry zatlačania, uzatvárania, prerastania (Rojkovičová, v tlači). Pyrit metasomaticky zatláča aj výrastlice horninotvorných Fe minerálov. Pomocou rtg mikroanalyzátoru sa niekde v pyrite zistila izomorfná prímes niklu a kobaltu.

Hodnoty mikrotvrdosti pyritu v študovaných vzorkách vykazujú pomerne širokú variabilnosť. Pohybujú sa od 700–1800 kp/mm² (6865–8826 MPa) pri závaží 80–160 kp. Vysvetlenie veľkého rozsahu nameraných hodnôt možno hľadať vo variabilnom obsahu Co a Ni v pyrite.

Pyrotín. Je pomerne častým minerálom, aj keď sa jeho výskyt viaže spravidla na veľmi malé, makroskopicky nepozorovateľné zrná. Najčastejšie vystupuje v podobe drobných kvapôčkovitých zrn s maximálnou veľkosťou do 30 mikróv, ktoré sú uzavreté v pyrite. V menšej miere tvorí rozptýlené hypidiomorfne aj alotriomorfne vyvinuté zrná veľké 0,3 mm (obr. 4).

V úsilí rozlíšiť štruktúrne modifikácie pyrotínu, ktoré závisia od genetických

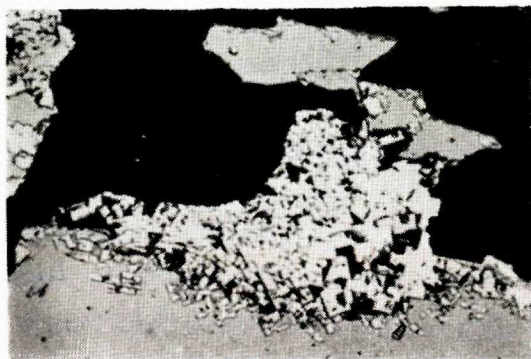
podmienok, sa použila metóda magnetitovej suspenzie podľa M. A. Grabovského — O. N. Žerdenka (1964). Na jej základe možno vysloviť predpoklad, že sa v bádaných horninách vyskytujú dve modifikácie pyrotínu — hexagonálny a monoklinický. Hexagonálny pyrotín reprezentujú drobné, zväčša kvapôčkovité zrná uzatvorené v pyrite. Monoklinický pyrotín tvorí agregáty zrn zatlačané od okraja pyritom.

Markazit. Tvorí samostatné idiomorfne (lišty) a alotriomorfne obmedzené zrná (do 0,2 mm), nepravidelné aj radiálne agregáty veľké do 3×3 mm. Jeho výskyt je úzko spätý s pyritom, s ktorým sa prerastá, obrastá ho, resp. je v ňom uzavretý. Prerastá sa aj s pyrotínom a chalkopyritom. S výnimkou vrty KŠ-14 je markazit pomerne zriedkavý.

Chalkopyrit. V študovaných vrtoch vystupuje iba ojedinele vo forme alotriomorfne obmedzených zrn veľkých do 0,1 mm. Je poprasteraný pyritom, okolo ktorého tvorí aj lemy, markazitom, pyrotínom a magnetitom. Ako produkt odmiešania vystupuje v podobe drobných kvapôčkovitých odmiešanií v sfalerite.

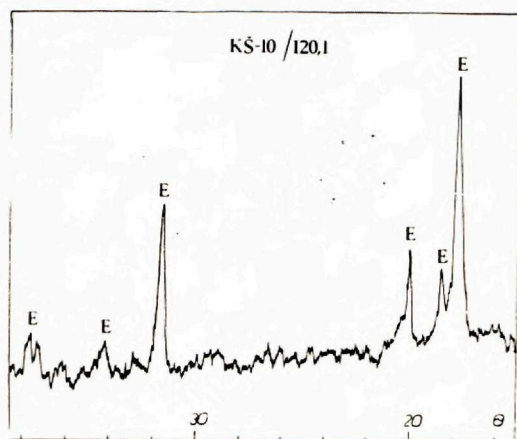
Enargit. Bol identifikovaný vo vrte KŠ-14 a KŠ-10, pričom vo vzorke KŠ-10 123 tvorí na pukline aj makroskopicky viditeľné (1,5 mm veľké) stĺpcovité kryštáliky s vertikálnym ryhovaním. Je poprasteraný pyritom a uzatvorený v markazite. Jeho identifikáciu potvrdila rtg difrakčná analýza (obr. 5).

Sfalerit. Je pomerne hojne zastúpený vo vrchných častiach vrty KŠ-7 v intenzívne hydrotermálne premenenom andezite vo forme alotriomorfnych zrn s maximálnou veľkosťou 1,5 mm. V hornine je prevažne rozptýlený. Vo vrte KON-1 je zastúpený len v hlbších partiách (pod 1000 m), pričom je pozorovateľný aj mikroskopicky v rozptýlenej forme, ale aj vo forme výplne rudných žíl. Vyvinutý je alotriomorfne aj hypidiomorfne a je veľký až



Obr. 4. Pyrotín (sivý) je zatlačaný pyritom (biely), časť pyritu má kostrovitý vývoj. Vrt: P-6/568, zväčš. 440×

Fig. 4. Pyrrhotite (grey) replaced by pyrite (white) of partly skeletal habit. P-6 drilling, 568 m depth, magn. $\times 440$



Obr. 5. Rtg-difrakčný záznam enargitu (E). Vrt: KŠ-10/123

Fig. 5. X-ray diffraction record of enargite, KŠ-10 drilling, 123 m depth

2,5 mm. Často obsahuje drobné odmiešaničky chalkopyritu. Vystupuje v asociácii s pyritom, galenitom, chalkopyritom; vyplňa medzizrnné priestory medzi horninotvornými minerálmi (obr. 6). V ostatných vrtoch územia je sfalerit zastúpený len sporadicky, prevažne tvorí spolu s pyritom prerasty, pyrit uzatvára, resp. je v ňom uzavretý.

Mikrotvrdosť sfaleritu z vrtu KŠ-7 vykazuje oveľa nižšie hodnoty — 131 kp/mm² (1285 MPa) ako sfalerit z vrtu KON-1 — 197 kp/mm² (1932 MPa). Tieto v porovnaní so semikvantitatívnym obsahom železa v sfaleritoch (KŠ-7 = 1,74 %, KON-1 = 2,25 %) poukazuje na priamu lineárnu závislosť medzi mikrotvrdosťou a obsahom izomorfného železa. Na základe korelačných vzťahov mikrotvrdosti a obsahu Fe v sfalerite, ktoré uvádza C. Varček et al. (1968), možno teplotu, pri ktorej vzniká sfalerit z vrtu KON-1, približne určiť na 240 °C.

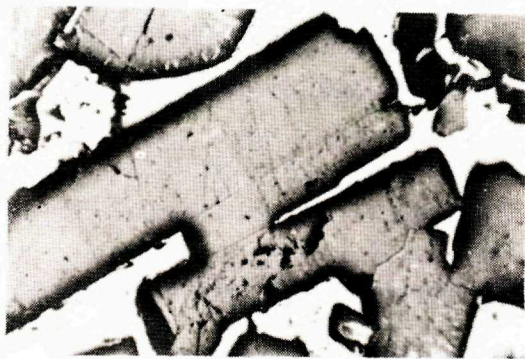
Galenit. Je zastúpený pomerne zriedkavo. Výraznejšie sa koncentruje v hlbších častiach vrtu KON-1 (pod 1800 m) v úzkej paragenéze so sfaleritom. Vo vrte KJ-12

a P-6 vystupuje uzatvorený v pyrite. Alotriomorfne aj hypidiomorfne vyvinuté zrná dosahujú maximálnu veľkosť 0,1 mm. Hodnota mikrotvrdosti galenitu sa pohybuje v rozmedzí 55—76 kp/mm² (539—735 MPa), čo je v súlade s údajmi, ktoré uvádza W. Uytenbogaardt — R. Burke (1971). Izomorfnú prímes Ag a Se elektrónová mikrosonda nepotvrdila.

Kobaltín. Mikroskopicky bol identifikovaný vo vrte KON-1. Jeho výskyt je úzko spätý s pyritom, v ktorom je uzatvorený vo forme idiomorfne obmedzených zŕn veľkých 0,02 mm (obr. 7).

Alabandín. Identifikovalo ho niekoľko laboratórnych metód vo vrte KON-1 na pukline kremenného dioritového porfyru v hĺbke 389 m. Podrobná charakteristika tohto pomerne vzácného minerálu bude predmetom samostatnej práce.

Rumelka. Tvorí tehlovočervený povlak na hydrotermálne intenzívne premenenom andezite vo vrte KŠ-7. Umelými šľichmi bolo možno získať aj samostatné zrná rumelky a podrobiť ich detailnejšiemu štúdiu. Priemerný obsah Hg v hornine je 0,036 %, pričom najvyšší obsah (0,11 % Hg)



Obr. 6. Sfalerit (svetlý) vyplňa medzizrnné priestory medzi kremeňom (sivý), pyrit (jasnobiely). Vrt: KON-1/1863,9, zväčš. 80×

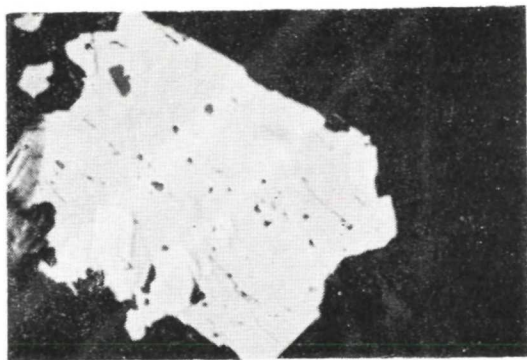
Fig. 6. Sphalerite (light) filling up intergranular space of quartz (grey) and pyrite (bright white). KON-1 drilling, 1863.9 m depth, magn. $\times 80$

sa zaznamenal v intenzívne silicifikovanej hornine až hydrokvarcite.

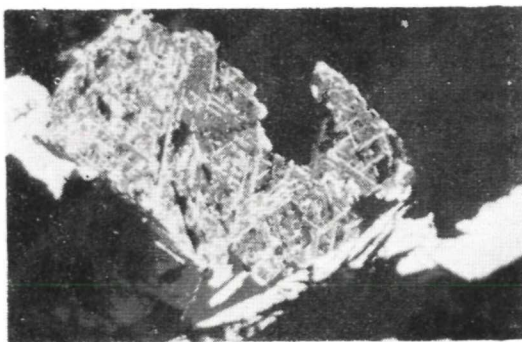
Molybdenit. Zistil sa vo vrte KON-1 a KŠ-29. Vo vrte KON-1 bol identifikovaný vo forme 0,02 mm veľkých šupiniek (obr. 8) rozptýlených v hornine. Vo vrte KŠ-29 je úzko spätý s pyritom, v ktorom tvorí drobné (5 mikrónov veľké) uzavreniny. Na možnosti výskytu molybdenitu združeného s pyritom v oblasti stredoslovenských neovulkanitov poukázal už J. Valach (1966).

Rutil (leukoxén). V skúmaných horni-

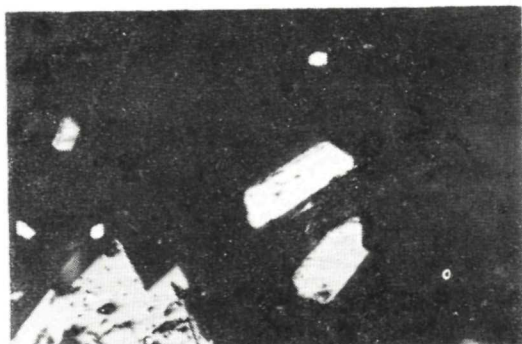
nách sa vyskytuje bežne a bol identifikovaný vo všetkých vrtoch. V hornine je rozptýlený vo forme drobných 0,1—0,01 mm alotriomorfných, menej hypidiomorfných zŕn, v menšej miere tvorí zhluky. Časť rutilu vznikla premenou ilmenitu v dôsledku odnosu železa, čo viedlo k vzniku typických mriežkových štruktúr rutilu (obr. 9). Bežne možno pozorovať aj grafické a nepravidelné prerasty rutilu s pyritom (obr. 10), čo podľa F. Dimancha a P. Bartholoma (1976) možno vysvetliť premenou ilmenitu za prínosu roztoku H_2S na zmes pyritu a rutilu.



Obr. 7. Kobaltín (svetlý) uzatvorený v pyrite. Vrt: KON-1/1984,5, zväčš. 440×
Fig. 7. Cobaltite (light) enclosed in pyrite. KON-1 drilling, 1984.5 m depth, magn. $\times 440$



Obr. 9. Mriežka rutilu, ktorá je produktom premeny štruktúry rozpadu tuhého roztoku, zatláčaná pyritom. Vrt: KON-1/1847,3, zväčš. 440×
Fig. 9. Grating texture of rutile originated by solid solution disintegration being replaced by pyrite. KON-1 drilling, 1847.3 m depth, magn. $\times 440$



Obr. 8. Šupinky molybdenitu, pre silný dvojdraz sivá a svetlosivá. Vrt: KON-1/1775,8, zväčš. 440×
Fig. 8. Molybdenite flakes, grey to light-grey due to the strong birefringence. KON-1 drilling, 1775.8 m depth, magn. $\times 440$

Arzenopyrit, antimonit a rýdzi antimón. Boli identifikované v ťažkej frakcii umeleho šlichu vo vzorke KŠ-29/79,1, čo zneumožňuje podrobnejšie skúmať ich paragenetické vzťahy. Arzenopyrit vystupuje intímne poprerastaný s pyritom. Dosahuje veľkosť 50 mikrónov. Antimonit je hypidiomorfne vyvinutý do veľkosti 40 mikrónov. Rtg mikroanalyzátorom sa v antimonite zistila izomorfná prímes arzenu. Rýdzi antimón je reprezentovaný idiomorfne obmedzeným zrnom s veľkosťou 60 mikró-

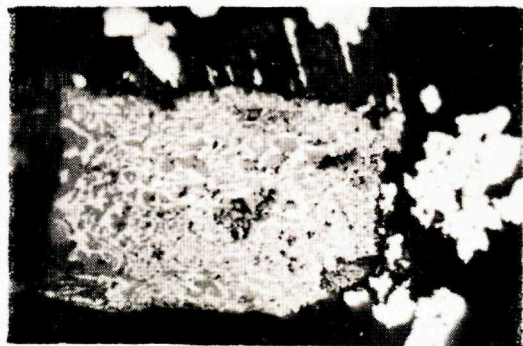
nov a s izomorfnou prímiesou okolo 1,4 % arzenu.

Minerály hypergénneho pôvodu

Predstaviteľom hypergénnych minerálov je *covellin* a *goethit*. Covellin je produktom premeny chalkopyritu a goethit Fe a Fe—Cu minerálov. Pre tieto minerály sú typické štruktúry zatláčania primárnych minerálov.

Nerudné minerály

Lazulit. Bol identifikovaný pomocou umelého šlichu vo vzorke KŠ-7/19. Je typickej azúrovomodrej farby a tabuľkovitého tvaru. Rtg mikroanalýza potvrdila identifikáciu tohto minerálu (plošná distribúcia Fe, Mg, Al a P), pričom sa zistila izomorfná prímies Ti a Mn. Zastúpenie Ca je nepatrné. Pomocou pulzov rtg mikroanalyzátor sa obsah hlavných prvkov lazulitu porovnával s lazulitom od Jakloviec, ktorý opísal Š. Bajanič (1979). V porovnaní s ním lazulit z vrtu KŠ-7 obsahuje o niečo menej Al a Mg.



Obr. 10. Grafické prerasty pyritu (biely s rutilom (sivý)). Vrt: KON-1/1934,5, zväčš. 440×
Fig. 10. Graphic intergrowths of pyrite (white) and rutile (grey). KON-1 drilling, 1934.5 m depth, magn. $\times 440$

Na výplni žíliiek, puklín a dutín sa z nerudných minerálov zúčastňuje *kremeň*, *kalcit*, *dolomit*, *chabazit* (chabazit v solfatarovej oblasti stredoslovenských neovulkanitov opisala Marková, 1980), *sadrovec*, *fluorit*, *alunit* a *kaolinit*. Na presnejšiu identifikáciu týchto minerálov sa použila rtg difrakčná analýza (Rojkovičová, 1978). Najhojnejší z nich je kremeň a kalcit. Kremeň vystupuje jednak v samostatných kremeňových žilkách, miestami v asociácii so sulfidickou mineralizáciou (najmä s pyritom), ale aj vo forme agregátov. Vo vrte KON-1 tvorí prerasty s dolomitom, preniká pozdĺž klencov dolomitu a ztláča ho. Hrebeňovité agregáty kremeňa v dutinách vyplňa dolomit. Vystupuje v okrajových častiach kremeňovo-dolomitových žíliiek. Vo vrte KJ-12 sa vyskytujú aj drúzy amethystu s kryštálkami veľkými 1—2 mm. Kalcit tvorí na puklinách jemnozrnný až 1,5 mm hrubý povlak — kôru bielej farby. Na puklinách a v dutinách možno často pozorovať aj priehľadné a mliečnobiele klencové kryštály veľké 0,5 mm. Pretože nerudné minerály vystupujú prevažne samostatne, z doteraz bádaného materiálu nebolo možno jednoznačne určiť ich vzťah k rudným minerálom.

Záver

Podľa výsledkov podrobného výskumu rudnej mineralizácie Javoria možno v oblasti stredoslovenských neovulkanitov vo všeobecnosti vyčleniť:

— Minerály magmatického pôvodu — ilmenit, magnetit. Tie sú v sledovaných horninách akcesorické a tvoria štruktúry rozpadu tuhého roztoku magnetit — ilmenit.

— Minerály hydrotermálneho pôvodu — pyrit, markazit, pyrotin, chalkopyrit, enargit, sfalerit, galenit, magnetit, hematit, molybdenit, alabandin, rumelka, arzenopyrit, antimón, antimonit — pričom pri pyrite možno predpokladať niekoľko gene-

rácií. Pri pyrotíne možno rozlíšiť hexagonálnu a monoklinickú modifikáciu.

— Minerály hypergénneho pôvodu — covellín, geothit, ktoré sú produktom premeny primárnych minerálov.

Z nerudných minerálov zúčastňujúcich sa na výplni žiliek, puklín a dutín je to kremeň, kalcit, dolomit, chabazit, sadrovec, alunit, kaolinit a fluorit.

Napriek tomu, že rudná mineralizácia v Javorí, podľa doteraz preštudovaného materiálu nedosahuje ekonomické koncentrácie, identifikácia spomenutých minerálov rozširuje už známu paragenézu minerálov a môže poukazovať na metalogenetickú perspektívnosť tejto oblasti.

Recenzoval M. Böhmer

LITERATÚRA

- Bajaník, Š. 1979: Lazulit od Jakloviec v Spišsko-gemerskom rudohorí. *Mineralia slov.*, 11, s. 473—476.
- Czech, L. 1887: Kalinkán előforduló ásványok, azok képződése és termőhelye. *Földt. Közl.*
- Dimancha, F. — Bertholoma, P. 1976: The alteration of ilmenite in sediments. *Miner. Sci. Eng.*, 3, 8, pp. 187—201.
- Grabovskij, A. A. — Žerdenko, O. N. 1964: Domennaja struktura pyrotinov rozličnogo genezisa. *Geol. rud. Mestorožd.*, (Moskva), 3, s. 90—97.
- Haindinger, W. 1846: Hauerit. *Berichte über die Mitt. von Freuden d. Naturw. Wien.*
- Konečný, V. — Mihaliková, A. 1977: Struktúrny vrt KON-1. [Čiastková záverečná správa za rok 1977.] *Manuskript GÚDŠ Bratislava*, 177 s.
- Marková, M. 1980: Chabazit v solfatarovej formácii stredoslovenských neovulkanitov. *Geol. práce, Spr. (Bratislava)*, 74, s. 165—179.
- Marková, M. — Štohl, J. 1978: Niektoré poznatky o solfatarovej formácii v oblasti Kalinka — Viglašská Huta (stredoslovenské neovulkanity). *Západ. Karpaty, sér. Miner., Petrogr., Geochém., Metalogen. (Bratislava)*, 5, s. 109—144.
- Kuthan, M. 1956: Postvulkanická činnosť v okolí Viglašskej Huty (predtým Kalinka). *Geol. práce, Spr. (Bratislava)*, 5, s. 3—26.
- Rojkovičová, L. 1978: Mineralogicko-geochemická charakteristika Pb—Zn—Cu zrudnenia v okolí Viglašskej Huty. [Rigorózna práca.] *Manuskript — GÚDŠ Bratislava*, 68 s.
- Uytendogaardt, W. — Burke, E. A. J. 1971: Tables for microscopic identification of ore minerals. *Amsterdam — London — New York, Elsevier publishing company*, 430 p.
- Varček, C. — Háber, M. — Streško, V. — Šamajová, E. 1968: Vzťahy medzi chemizmom, termálnosťou a fyzikálnymi vlastnosťami sfaleritov. *Acta geol. geogr. Univ. Comen.*, 13, s. 13—54.
- Valach, J. 1964: Viglašská Huta — rudy. [Čiastková etapová správa.] *Manuskript — GÚDŠ Bratislava*, 255 s.
- Valach, J. 1966: Niektoré nové poznatky v geologicko-petrografických pomeroch oblasti Viglašská Huta — Kalinka. *Geol. práce, Spr. (Bratislava)*, 38, s. 5—30.

Ore mineralizations in the Javorie Mts. (Middle Slovakia)

ROJKOVIČOVÁ LUDMILA

In the frame of complex metallogenetic investigations of the Middle Slovakian neovolcanic area, accentuated attention is paid also to the Javorie Mts. occupying here eastern marginal position.

The volcanic unit of the Javorie Mts. represents only remnants of a more extensive complex stratovolcano (Konečný — Mihaliková, 1977).

Volcanic rocks underwent hydrothermal alterations resulting in the development of propylitized and silicified zones. Small intrusive bodies and related alkaline metasomatism were identified amidst hydrothermally altered volcanic rocks by J. Valach (1965).

The ore mineralization in the Javorie Mts.

has been investigated from drilling core samples (tab. 1) of the Kalinka, Viglašská Huta, Klokoč, Stožok and Pstruša localities covering about 35 sq. km surface (fig. 1). Ore minerals are mostly disseminated but also stockworks, chamber and schlieren concentrations do occur in volcanites.

The following minerals were identified in the investigated area: alabandine, antimonite, arsenopyrite, calcite, chabasite, chalcopyrite, cinnabarite, cobaltite, covellite, dolomite, enargite, fluorite, galena, goethite, gypsum, haematite, ilmenite, kaolinite, lazulite, magnetite, marcasite, molybdenite, pyrite, pyrrhotite, quartz, rutile and sphalerite.

Minerals of the magmatic stage are represented by magnetite and ilmenite both present as common accessory and disseminated minerals in the investigated rocks. Ilmenite is generally less frequent than magnetite.

Several ore minerals originated during the hydrothermal stage. Haematite, identified only under microscope, occurs as flakes of specularite or in allotriomorphic grains. Sometimes haematite originates by martitization of magnetite (fig. 2).

Magnetite is frequently disseminated in rocks, it creates veinlets or aggregates frequently in association with sulphides. Magnetite pseudomorphoses also haematite (mushketovite, fig. 3).

Pyrite is the most common sulphidic mineral and it occurs probably in several generations associating with almost all sulphides by what the textures of metasomatism, intergrowth and of inclusions appear (Rojkovičová, 1981). Also the rock forming ferrous phenocrysts are metasomatized by pyrite.

Pyrrhotite is present only as tiny inclusions in pyrite. Subordinately it creates disseminated hypidiomorphic grains replaced by pyrite (fig. 4). On the base of their magnetic domains, both hexagonal and monoclinical modifications of pyrrhotite were stated.

Marcasite and cobaltite are closely related to pyrite creating frequent intergrowths with or inclusions in it (fig. 7).

Rare chalcopyrite occurs in intergrowth textures or as rims around marcasite, pyrrhotite and magnetite. Chalcopyrite occurs also as unmixing product in sphalerite.

Enargite was proved by X-ray diffraction data (fig. 5). Prismatic crystals of it (1.5 mm long) have vertical striations (sample from the KS-10 drilling).

Disseminated allotriomorphic sphalerite is relatively frequent in strongly altered andesite whereas fine stockworks of it are less common. Sphalerite associates with pyrite, chalcopyrite and galena or it fills up intergranular spaces in the gangue (fig. 6).

Galenite is generally rare except for samples coming from the KON-1 drilling.

Alabandine was found to occur in crevice filling in quartz diorite porphyrite country rock.

Cinnabarite creates brick-red coatings in strongly altered andesite. The average mercury content of the rock is here only 0.036 p. c. and the highest value (0.11 %) was found in strongly silicified andesite to hydroquartzite.

Molybdenite creates disseminated flakes (fig. 8) in the host rock or it occurs as tiny (up to 5 nm size) inclusions in pyrite grains.

Rutile, as common accessory mineral of the host rocks, originated also by alteration of ilmenite (by the removal of iron) and creating typical grating textures (fig. 9), or, the graphic intergrowths of rutile and pyrite (fig. 10) may be explained as ilmenite alteration product under the simultaneously yield hydrogen sulphides influence (Dimanche — Bartholomé, 1976).

Arsenopyrite, antimonite and native antimony were identified only in the heavy fraction of a rock concentrate similarly as lazulite with typical azure-blue colour.

Gangue minerals present in crevice and cavity fillings or in fine stockworks are quartz, calcite, dolomite, chabasite, gypsum, fluorite, alunite and kaolinite. Their relations are not yet overall clear.

Preložil I. Varga