DT 553.31.9 (437.6—15)

BOHUSLAV CAMBEL

RUDNÉ LOŽISKÁ V OBLASTI ČASTEJ

(Tab. XX—XXIII)

Asi 1,5 km na SV od Častej, južne od Prudkého vŕšku sa nachádza ložisko rúd, kde sa už oddávna doluje a pokusne kutá.

O výskyte rúd v oblasti Častej sú v literatúre len skromné záznamy. Už r. 1674 sa v starých listinách spomíná v okolí Častej zlatá baňa, ktorá zanikla r. 1767. Roku 1882 bola daná do prevádzky baňa na pyrit a chalkopyrit, ale i táto zastavila ťažbu. Podľa archívnej zprávy z r. 1790 (Bergfest 1951) sa hovorí o spodnej štólni Mária, ktorá sa viedla v žile mocnej asi 4 metre. Nachádza sa v nej oceľovošedivý kremeň a uhličitan, impregnovaný pyritom. Na východnej strane v komíne bolo vidieť i niečo olovenej rudy. V tejto zpráve bolo spomínané ložisko v literatúre zaznamenané i inými autormi, z ktorých najobšírnejšiu zprávu podáva Papp (1916).

Úložné pomery a rozmiestenie minerálov v žile sa zobrazuje v uvedenej literatúre v kreslenej prílohe, ktorú uvádzam. Podľa Pappa výplň 4 m mocného žilného ložiska pozostáva z kremeňa, vápenca a pyritových hniezd. V nadložnej strane ložiska sa vyskytuje hustá chalkopyritová impregnácia, obsahujúca 2—4 % Cu, v podložnej je miestami rozptýlený tetraedrit, obsahujúci Ag a Ni. Toľko je zhruba zaznamenané o tomto ložisku v literatúre, ostatné zprávy sú ešte stručnejšie.

Roku 1951 v letných mesiacoch som sa venoval podrobnejšiemu štúdiu častianskeho ložiska. Toto rudné ložisko si treba všimnúť najmä preto, že sa geneticky aj parageneticky značne líši od ostatných rudných ložísk v Malých Karpatoch.

Výskyt rúd pri Častej je najviac vzdialený od hlavnej rudonosnej oblasti medzi Pezinkom a Pernekom.

Zrudnenia najbližšieho okolia a spojitosti s nimi

Najbližšie znaky zrudnenia a stopy po kutacích prácach (najmä za zlatom) nachádzame v oblasti Modry a Harmónie. Naposledy sa o týchto prácach zmienil Pauk (1937) a predtým Toborffy (1917). Toborffy popísal a nakreslil štôlňu pod Zámčiskom nad Harmóniou pri Modre, kde sa hľadalo zlato. Podľa popisu bola štôlňa razená v kremenci,

striedajúcom sa niekoľko ráz vplyvom stupňovitého zlomu s podložným svorom. V tom istom ostrove kremenca sú štôlne i na druhej strane toho istého vrchu. V týchto ide o tie isté geologické pomery. Iná štôlňa ide cez spodnotriasový kremenc Medvedej skaly, ležiacej na polovičnej ceste z Harmónie do Piesku. V blízkosti štôlní na Kočistane bola razená ďalšia štôlňa žulami pri lyžiarskej ceste z Harmónie do Piesku.

Všetky tieto výskyty rúd nemajú praktický význam. Podľa posledného terénneho výskumu boly štôlne razené zväčša do mylonitizovaných žúl, resp. epigranitu v blízkosti ich styku s drvenými a silne rozvetralými sériami spodnotriasových kremencov.

Prierez rudnou žilou častianského ložiska podľa P a p p a.

Stopy pyritového zrudnenia možno pozorovať v oblasti Dolinkovského vrchu severne od Harmónie. Stopy zrudnenia sa tu nachodia aj vo vápencoch kontaktne granitom metamorfovaných s obsahom veľkých granátov.

Zaujímavý je starší záznam, ktorý sa zachoval v archíve Ústredného banského archívu v Banskej Štiavnici (B e r g f e s t 1951), podľa ktorého sa r. 1811 v oblasti Modry, v doline za mlynom Torkoša, dolovalo Trojičnou štôlňou zlato a olovo. Olovená žila mala až 10—50 % Pb, zlaté žily maly 0,7—1 g Au v tone.

Zvyšky pingových kutacích prác ostaly ešte dodnes na západ od Kukly. Ide tu o prítomnosť pyritu v sericiticko-grafitických fylitoch. Koncentrácia pyritu je bezvýznamná.

Viac pozoruhodnejších rudných výskytov v blízkom okolí častianskych rúd niet. Možno azda spomenúť slabé a nesústredené impregnácie pyritu

v biotitických fylitoch a v svoroch, na SV medzi Častou a Dolanmi (Ompitál).

Častiansky výskyt rúd je najseverovýchodnejším výskytom zrudnenia oblasti malokarpatského kryštalinika, a preto sa nemožno diviť, že sa s mnohých stránok líši od ostatných malokarpatských výskytov.

V oblasti na SV od Modry až po Horné Orešany sa nevyskytujú žiadne bázické horniny. V západnej oblasti a najmä medzi Pernekom a Pezinkom zaberajú amfibolické gabroidné horniny značné masy v komplexe kryštalických bridlíc. Preto rudné ložiská z oblasti Častej, ako aj všetky zrudnenia na SV od Modry sa geneticky viažu jedine na hydrotermálnu metalogénnu fázu, ktorá nasledovala po intrúzii granitovej magmy.

Inak je to u ložísk oblasti Pezinok-Pernek, ktorá je hlavnou základňou výskytu rúd v Malých Karpatoch. Ložiská uvedenej oblasti sa viažu na dva časove od seba oddelené procesy zrudnenia. Staršia metalogenéza sa pojí na vulkanizmus bázických hypoabysálnych a abysálnych gabroidných hornín ofiolitického charakteru, ktoré boly metamorfózou zmenené na rozličné typy amfibolitov. V spojitosti s týmito horninami vznikaly pyrhotínové likvačné ložiská, a to primárne magmatických, utuhnutím sulfidickej magmy, odštiepenej od materskej magmy bázických hornín v likvidnom stave.

Bázický vulkanizmus a naň sa viažúce zrudnenie má charakter geosynklinálneho predvarisského iniciálneho vulkanizmu.

Druhým metalogénnym procesom v spomínanej jz. časti malokarpatského kryštalinika je hydrotermálny vznik zlatokremenných antimonitových a iných sulfidických zrudnení geneticky spätých s mladšou intrúziou granitu. Táto hydrotermálna metalogénna fáza sa prejavila miestami samostatne, v značnom rozsahu však na miestach staršieho pyrhotín-pyritového zrudnenia.

Z uvedeného vysvitá, že genéza sulfidických ložísk v Malých Karpatoch v oblasti Pezinok—Pernek je komplikovaná, a nie jednoznačná. Na konečný stav sulfidických ložísk pôsobily okrem závislosti na dvoch metalogénnych procesoch najmä tieto faktory:

1. Regionálny metamorfizmus, ktorý sa kombinuje s kontaktným hlbinným metamorfizmom intrúzie žulovej magmy.

2. Orogenetické, pravdepodobne alpínske pochody, ktoré ložiská deformovaly a často umožnily v poruchových a mylonitových zónach žúl a iných žulami metamorfovaných hornín nové značne mladé usadzovanie rúd, ktoré sa dialo taktiež za silných tektonických pohybov.

Hlavný rozdiel medzi častianskym ložiskom a ostatnými sulfidickými ložiskami Malých Karpát sa javí v tom, že výskyt rúd pri Častej sa viaže na typické hydrotermálne kremenné žily, a nie na diferencované hniezda v amfibolitoch alebo na ložné telesá s impregnáciami falbandového charakteru na okrajoch v okolitých horninách, spojených často s metasomatickým zatlačovaním hornín ich silifikáciou alebo kalcifikáciou. Častianske ložisko je typicky žilného charakteru a má podstatne odlišnú asociáciu

minerálov. Geochemicky je pestrejšie ako pomerne monotónne asociácie minerálov ostatných sulfidických ložísk predžulového zrudnenia kryštalinika Malých Karpát.

Generálny smer častianskych žíl, ktoré sú bližšie smeru VZ, tiež sa líši od rudných ťahov oblasti Malých Karpát, prebiehajúcich približne SSZ-JJV až SZ-JV. Sklon častianskeho ložiska je plytší (pod 50°) ako u ostatných malokarpatských ložísk, kde zpravidla kolíše medzi 50—90°.

Geologicko-petrografické pomery ložísk

Častianske rudné žily ležia v tenkobridličnatých sericiticko-grafitických fylitoch. V širšom okolí sú i fylity viac-menej hrubozrnnejšie a kremitejšie. Grafitickejšie partie bridlíc sú jemnozrnné a majú vzhľad typických fylitov. Uvedené horninové série smerom na východ prejavujú znaky granitizácie, ktorá sa pozná tvorením jemného biotitu a vyšším stupňom rekryštalizácie. Sericitické fylity dostávajú charakter biotiticko-sericitických fylitov. Značne jemnozrnné grafitickejšie polohy menej podliehajú biotizácii ako ílovitejší alebo i detritickejší hrubozrnnejší materiál. Rudné žily, i keď sa nachodia v seriticko-grafitických fylitoch, sú blízko zóny kryštalických bridlíc, kde sa už v horninách začína objavovať biotit, teda v oblasti, kde je poznateľný účinok metamorfózy žulovej intrúzie. To celkom súhlasí s uvedenými už genetickými závermi. Podľa tých sa zrudnenie viaže na postvulkanickú hydrotermálnu fázu granitovej intrúzie na rôznych miestach medzi Častou a Dolanmi. Uvedené biotiticko-sericitické fylity a svorové fylity v svojej mase často obsahujú rozptýlené a bezvýznamné impregnácie pyritu. Pravda, nevylučuje sa ani syngeneticko-sedimentárny charakter rozptýleného pyritového zrudnenia najmä v sedimentoch s obsahom grafitu. Pyritové zrudnenie možno pozorovať v odkryve častianskej doliny, severne od Prudkého vŕška a v odkryve na okraji Dolan v dolanskej doline.

V neveľkej vzdialenosti od ložiska (300 m na Z) vystupujú v nadloží kryštalických bridlíc úzke pruhy verfénskych bridlíc, mohutné spodnotriasové kremence a mezozoické vápencové série. Geologická pozícia ložiska vysvitá z priloženej mapky.

Rudné ložisko v oblasti Častej pozostáva z troch žíl ložného charakteru. Z nich najsevernejšia dosahuje najväčšiu hrúbku a mala v minulosti hlavný význam pre ťažbu rúd. Táto žila bola podfáraná dvoma štôlňami v rôznych výškach. Horná štôlňa (Červená baňa — podľa názvu obyvateľov) podfárala žilu v hĺbke asi 16 m od jej východu. Spodná štôlňa (Sivá baňa) podfárala žilu v hĺbke o 35 m nižšie ako horná štôlňa. Kým horná štôlňa je zavalená, spodná štôlňa, ako sme už spomenuli, po vypustení vody stala sa čiastočne prístupnou a bolo možné prehliadnuť ložisko zvnútra.

Spodná štôlňa je situovaná blízko údolia (približne vo výške 370 m). Jej priebeh má smer približne SJ, t. j. približne kolmo na bridličnatosť grafitických fylitov. Asi vo vzdialenosti 170 m od ústia štôlne sa nachodí prvá žila, ktorá má smer 305° a sklon 28° na J. Táto žila má nepravidelnú

hrúbku, ktorá sa v sledovanej dĺžke 30 m pohybuje medzi 40—60 cm. Jej priebeh sa sledoval dovrchnou prerážkou bez získania pozoruhodnejšieho skvalitnenia rudnej výplne.

Uvedená spodná žila môže slúžiť ako názorný príklad v malom, ktorý nám hovorí o charaktere kremenných rudných žíl v častianskej oblasti. Jej priebeh je nepravidelný, miestami sa skoro celkom vykliňuje alebo sa rozmrskne v žilník, ktorý sa ďalej môže celkom stratiť. Rudná žila je chudobná, pozostáva z kremeňa a ankeritických karbonátov, ktoré tvoria alebo stred kremennej žily alebo nepravidelne prebiehajúce žilky v kremennej výplni žily. Spomínaná žila má nepravidelné rozmery, pretože asi 180 m na JV od miesta, kde bola nafáraná štôlňou, na povrchu možno badať jej zhrubnutie približne tam, kde je východ spodnej štôlne. Priebeh tejto prvej žily kolíše v smere medzi 340°—310°. Kremennú žilovinu v uvedenom smere možno na povrchu sledovať podľa výskytu voľných balvanov kremeňa až do vzdialenosti 400—450 m od miesta nafárania spodnou štôlňou, ba čo viac, v uvedenom smere žilného ťahu badať i ďalšie pokračovanie priebehu kremenných žíl, ktoré vystupujú miestami v značnej hrúbke na povrch. Tak je to napr. vo vzdialenosti cca 750 m na JV od ložiska, neďaleko od dediny Častej, kde je na povrchu sledovateľná asi 40 m dlhá a asi 5 m široká šošovkovitá žila. Je prakticky bez zrudnenia a tvorí ju mliečne biely kremeň.

Vo vzdialenosti asi 225 m od ústia štôlne je druhá žila, s hľadiska ťažby úplne bezvýznamná, ktorú nafárala spodná štôlňa. Je iba 20—30 cm silná. Má priebeh rovnobežný so smerom vrstiev 295° na JV a so sklonom 30° na J. Spomínaná žila je bez rúd, tvorí ju čistý kremeň s malým množstvom ankeritu. Jej priebeh sa pokúsili v niekoľkých metroch aj sledovať.

Vo vzdialenosti približne 245 m (vzdialenosti sú len približné, nakoľko pre zatopenie štôlne nebolo možné vykonať presné meranie) nafárala spodná štôlňa hlavnú žilu, ktorá má smer na VZ a hrúbku maximálne 4,5 m. Podložie a nadložie tejto žily na rozdiel od podložia a nadložia predošlých dvoch tvoria grafitické fylity detailne zvrásnené, kým všetky ostatné horniny okolo ložiska majú bridličnatosť podľa hladkých, pravidelných a rovných plôch. V blízkosti hlavnej žily sa zväčšuje sklon bridlíc, takže styk žily s bridlicami má sklon 50°.

Priebeh žily sa sledoval smernou štôlňou v dĺžke 30 m na VZ. Z týchto prác vidno, že aj hlavná žila má charakter nepravidelnej šošovkovitej žily, ktorá sa rýchlo vykliňuje. Tento fakt, že hrúbka žily na povrchu je približne 7 m a v hĺbke 45 m už len 4 m, nasvedčuje, že rudná žila sa šošovkovite vykliňuje i do hĺbky, podobne ako sa šošovkovite vykliňuje alebo nepravidelne rozmrskuje v smere svojho horizontálneho priebehu.

Hlavná žila, ako sme povedali, bola podfáraná v hĺbke asi 16 m od povrchu hornou štôlňou. Uvedená štôlňa je zavalená, ale pri jej východe sa nachádza značné množstvo haldového materiálu.

Na miestach maximálneho povrchového zhrubnutia hlavnej šošovkovitej rudnej žily (dĺžka 60 m, maximálne šírka 7—8 m) robily sa pokusy ťažiť

žilu povrchovým dolovaním, pričom sa spojily s kutacími podzemnými prácami. Priebeh hornej hlavnej žily bol na povrchu sledovaný pingami vo vz. smere v dĺžke asi 200 m. Je zrejmé, že mocnosť žily sa stráca smerom na Z rýchlo a smerom na V pozvoľna. Vo vzdialenosti asi 200—250 m od maximálneho zhrubnutia badať na povrchu už len voľné jalové kremene. Keď sa hodnotia povrchové východy žily vzhľadom na ich zrudnenie, možno povedať, že kremenná žila na povrchu v svojom celku je temer jalová; má len slabé impregnácie sulfidov, v oxydačnom pásme vyvetraných v limonit a malachit a niečo ankeritu, zväčša tiež limonitizovaného.

Minerálne složenie a kvalita rudy žilnej výplne bola sledovaná jednak z výchozov žíl, jednak z materiálu píng a háld a jednak priamym pozorovaním žily a vzoriek zo štôlne.

Celkove zaráža chudobnosť rúd, nepravidelnosť výskytu jednotlivých minerálnych složiek vo vzorkách. Už podľa vzoriek z háld vidno, že rudná žila mala bohatšie partie iba lokálne, len v niektorých svojich častiach. Ináč celkový priemer rudnej žily je pomerne chudobný na rudy. Potvrdzuje to i výskum ložiska v štôlni. Na osvetlenie týchto pomerov uvádzam P a p p o v (1919) náčrtok, ktorý hovorí o rozmiestení rudných minerálov v žile.

V častiach žily miestami prevláda viac kremeň (okraje žily), miestami karbonáty. Kremeň sa niekedy vyskytuje izolovane, bez karbonátov, je ostro od nich oddelený. Inokedy tvorí spoločnú a jednotnú výplň s karbonátmi. Karbonáty obyčajne tvoria žily a žilky v kremeni, ostro alebo menej ostro ohraničené od kremennej žilnej výplne. Niekedy (obyčajne na nadložnom okraji žily) kremeň tvorí brekciovité úlomky v karbonáte, často dobre pozorovateľné až po navetraní karbonátov (pozri nákres). Niekedy okraje týchto brekciovitých kremenných úlomkov bývajú zreteľne viditeľné, pretože práve v nich sa koncentruje väčšie množstvo sulfidov, najmä chalkopyritu. Nie zriedkavo možno pozorovať už makroskopicky iný typ kremeňa, priehľadného, hrubozrnnejšieho, ktorý tvorí žilky v karbonátoch. Už makroskopicky možno rozoznať, že tu ide o dva typy kremeňa, starší, sivobiely a mladší, tvoriaci tenké žilky, priehľadný. Zo sulfidov už makroskopickým rozborom vidno, že prevláda chalkopyrit, pyrit (hrubozrnný a jemnozrnný) tetraedrit, lokálne galenit a antimonit. Jemnozrnný pyrit sa nachádza vždy v karbonátoch, hrubozrnný zväčša s chalkopyritom v jemnozrnnom sivobielom kremeni. Podobne i galenit sa našiel vo vzorke v podobnom kremeni. Tetraedrit tvorí žilôčky spolu už so spomínaným priehľadným kremeňom. Keďže sa tieto žiločky s tetraedritom a priehľadným kremeňom nachodia i v karbonátoch a v puklinách sivobieleho kremeňa, ba i v pyritových hniezdach, možno ich pokladať za najmladšiu časť rudnej výplne. Antimonit sa našiel v podobe jemných ihličiek v puklinách sivého kremeňa.

Už zo štúdia vzoriek háld možno usudzovať, aké pomery vzhľadom na rozmiestenie minerálov a ich percentuálne zastúpenie sú priamo v žile. Vzorky háld sú také rôzne čo do minerálneho zastúpenia i čo do percentuál-

neho pomeru rudných minerálov, že málokedy možno nájsť kusy rudy podobného složenia. Svedčí to o neusporiadaných pomeroch v žile a o nepravidelnom koncentrovaní sa minerálnych súčiastok v rudnom tele. Napr. na haldách nájdeme raz celkom jalový sivobiely kremeň, inokedy je slabo impregnovaný pyritom alebo chalkopyritom, alebo súčasne obidvoma minerálmi o najrozličnejšom percentuálnom zastúpení sulfidov. Práve tak i pomer kremeňa a karbonátov, ako sme už povedali, sa z miesta na miesto mení. Väčšina vzoriek má veľkú prevahu kremeňa, pretože, ako sa neskoršie bude konštatovať, každá kryštalizačná fáza rúd bola sprevádzaná vlastnou generáciou kremeňa. No sú i vzorky, kde je čistý karbonát, raz hrubozrnný a potom s malým množstvom kremeňa, inokedy jemnozrnný a potom máva kremeňa viac. Iné vzorky karbonátov obsahujú i sulfidy, no len ojedinelé zrnká, alebo niekedy sú karbonáty tak zatlačené pyritom, že pyrit tvorí temer kompaktné, väčšie-menšie hniezda.

Pri východoch žily sa zvyšuje percento kremeňa tak, že sa zdá, že jej väčšia časť je jalová. Pokiaľ sú v nej karbonáty, obsahujú spekularit a iné oxydy železa a pravdepodobne i mangánu. V nižších polohách ložiska spekularitu niet.

Bez väčšieho množstva chemických analýz je ťažko robiť detailný záver o vzájomnom kolísaní množstva Fe v karbonátoch v rôznych častiach ložiska tým skôr, že dnes už nemožno sledovať priamo na mieste primárny výskyt karbonátov v celej žile. No aspoň čiastočne nám dajú nazrieť do chemizmu častianskych karbonátov uvedené analýzy, ktoré urobil Dr. J. Jarkovský, za čo mu tu ďakujem.

Analýzy karbonátov:

	1	2	3	4	5
Nerozp. zvyšok v konc. HCl .	6,61	3,01	0,51	6,30	1,34
FeO % . . .	6,71	7,00	5,02	7,80	7,20
MnO % . . .	0,09	0,28	0,14	0,36	0,25
CaO % . . .	34,15	34,23	44,51	32,04	36,00
MgO % . . .	11,02	11,88	6,04	11,07	11,05
Strata žíhaním . . .	42,08	43,70	43,84	42,91	43,28
Spolu % . . .	100,66	100,10	100,16	100,48	100,12

Z uvedených chemických analýz karbonátov vysvitá, že chemický obsah karbonátových složiek kolíše len pomerne v malej miere. Väčší rozdiel prejavuje analýza vzorky 3, vybranej z vnútra štôlne — tým, že má malé percento $MgCO_3$ a $FeCO_3$. Celkove by bolo možné zhruba charakterizovať podľa D o e l t e r a (1912) Častianske karbonáty ako na železo bohaté dolomity (ankerity). Pritom pod menom ankerit sa rozumejú všetky dolo-

Prepočítané na karbonáty:

	1	2	3	4	5
Nerozp. zvyšok konc. HCl % .	6,61	3,01	0,51	6,30	1,34
$FeCO_3$ % . . .	10,80	11,20	8,03	12,48	11,52
$MnCO_3$ % . .	0,14	0,34	0,22	0,57	0,40
$CaCO_3$ % . . .	60,95	61,10	79,42	56,99	64,08
$MgCO_3$ % . .	22,01	24,82	12,62	23,13	23,04
Spolu % . . .	100,51	100,47	100,80	99,47	100,38

1. Narużovelý karbonát rudnej žily zo spodnej štôlne (Sivá baňa).
2. Trocha limonitizovaný červenkastý hrubozrnný karbonát žily z háld hornej štôlne (Červená baňa).
3. Šedivosvetlý karbonát z rudného tela v spodnej štôlni.
4. Hrubozrnný karbonát z tela spodnej štôlne.
5. Karbonát zo žilky Pyritovej štôlne v tesnej blízkosti pyrhotínového ložiska Cajly J. V. Kolárskeho (455).

mity, ktoré majú väčšie — menšie množstvo složky $FeCO_3$ a $MnCO_3$. Množstvo $FeCO_3$ môže veľmi silne kolísať. Nakoľko v častianskych karbonátoch množstvo $CaCO_3$ a $(MgFe)\,CO_3$ nie je v pomere 1 : 1, je potrebné vyjadriť ich formulu podľa Bořického, ktorý pokladá ankerity za kolísavú smes karbonátov $CaFeC_2O_6$ a n $(Ca\,MgC_2O_6)$, pričom n môže mať rôzne hodnoty. Podľa tohto poňatia ankeritom častianskych rúd možno dať formulu $3\,CaCO_3 \,.\, 2MgCO_3 \,.\, FeCO_3$.

Vzorky sa vzaly jednak z horných háld, jednak z dolných, aby sa tým mohlo zistiť kolísanie izomorfných prvkov v smysle vertikálnom, no z analýz vyplýva, že v takej malej výškovej diferencii nebadať zákonité primárne výškové rozdiely v percentuálnom zastúpení železa. Celkové zvýšenie percenta Fe v rude v horných častiach žily spôsobuje jedine obohatenie rúd železom v gossane a primárna prítomnosť spekularitu v horných častiach ložiska.

K analýzam z Častej je priložená i analýza karbonátovej žilky asi 1,5 dm mocnej, ktorá sa nachodí v Pyritovej štôlni cajlanského ložiska J. V. Kolárskeho (455) v blízkosti pyrhotínového rudného tela v grafitických bridliciach. Tieto karbonáty s obsahom chalkopyritu, pyritu a tetraedritu sú obmenou častianskej rudnej výplne a predstavujú karbonátové rudy požulovej fázy zrudnenia, a to priamo v komplexe rúd staršej, predžulovej metalogenézy. Z analýz vidno blízkosť chemického složenia tohto karbonátu s karbonátmi častianskymi, čo jasne hovorí, že hydrotermálna, požulová fáza zrudnenia v oblasti Pezinok—Pernek sa neprejavila len žilkami a impregnáciami antimonitu, ale že najmä v plastických grafiticko-sericitických horninách malo zrudnenie i svoju karbonátovú etapu tvorenia rudných minerálov.

Na doplnenie podávam ešte dve spektrálne analýzy rúd, ktoré urobil Kupčo, a to spektrálnu analýzu karbonátov (1) v častianskom ložisku a spektrálnu analýzu priemernej vzorky rúd z háld. Pripojujem i chemickú analýzu rúd z laboratórií n. p. Kovohuty v Banskej Štiavnici. Uvedené analýzy dopĺňajú geochemické pomery o tie složky minerálov, ktoré unikly makroskopickému a mikroskopickému pozorovaniu, najmä pre ich nepatrné zastúpenie a nedostatočnú prítomnosť vo výbrusovom materiáli.

1. Spektrálna analýza karbonátov v poradí približného kvantitatívneho pomerného zastúpenia, priemer 4 analýz: Ca, Mg, Fe, Si, Mn, Cu, Pb, Ag.

2. Priemerná spektrálna analýza rúd: Si, Al, Ca, Mg, Fe, Mn, Na, Ti, Cu, Pb, Zn, Ag, Sb, As, Ni, Co, Sr, Ba.

3. Chemická analýza rúd:

Au	0,20 g/t	Fe	26,20 %
Ag	29,8 g/t	S	10,00 %
Pb	0,06 %	Sb	0,20 %
Cu	0,85 %	As	0,00 %
Zn	1,40 %		

Poznamenávame, že na uvedené vysoké množstvo Zn a na úplnú neprítomnosť As v analýze sa treba dívať kriticky, vzhľadom na celkový priemerný chemizmus rúd zistený spektrálne.

Z chemickej analýzy vysvitá pomerne vysoké percento Zn, hoci v mikroskopických a makroskopických pozorovaniach sa sfalerit nenašiel. Keď porovnáme častianske ložisko s inými ložiskami M. Karpát, zistíme, že sfalerit zpravidla sprevádza galenit. Preto treba prítomnosť sfaleritu pokladať za opodstatnenú, a to najmä v tých partiách častianskeho ložiska, ktoré boly obohatené galenitom a ktoré dnes nebolo možné priamo na mieste preštudovať.

Chemická analýza udáva i nejaké množstvá zlata a striebra. Zlato sa vyskytuje pravdepodobne elementárne, sprevádzajúc kremeň, a podľa záznamov z archívov sa hovorí aj o dolovaní zlata v študovanom častianskom ložisku. Prítomnosť zlata podľa doterajšieho štúdia ostáva zistená len chemicky. Podobne i striebro je dokázané najmä chemicky. Pre malé percento strieborných rúd a pre ich rozptýlenie sa nezistil iný samostatný striebronosný minerál okrem tetraedritu, v ktorom sa prítomnosť striebra zistila spektrálne. Treba poznamenať, že časť zlata a striebra v rudách možno azda pripísať i obsahu týchto prvkov v galenite, pyrite a chalkopyrite.

Podobne iba z makroskopického a mikroskopického štúdia nevyriešenou otázkou ostáva, v akej minerálnej slúčenine sa vyskytuje spektrálnou analýzou zistený prvok báryum a stroncium. Môže tu ísť o izomorfné prímesy slúčenín týchto prvkov v karbonátoch, alebo živcoch, a to bez vytvorenia vlastného minerálu, čo je veľmi pravdepodobné, no báryum sa podľa analogie z ostatných výskytov rúd v M. Karpatoch môže nachádzať i v mineráli baryte, ktorý v malých množstvách miestami sprevádza minerály karbonátovej fázy zrudnenia.

Všetky paragenetické složky, ktoré sa pri doterajšom štúdiu zistily iba chemicky a neboly podoprené mineralogicky, uvádzam pri štúdiu rudnej asociácie s otáznikom.

Mikroskopické pozorovania častianskych rúd

Mikroskopické pozorovania dokreslujú pomerne složité paragenetické pomery častianskych rudných žíl.

Najstaršou minerálnou složkou, temer úplne jalovou, je kremeň mliečnej až sivobielej farby, tvoriaci značnú časť žilnej výplne. Kremeň je pod mikroskopom hrubozrnný. Veľkost zrna sa pohybuje medzi 0,2 až 1,5 mm, má silne undulózne zhášanie, je miestami drvený, miestami vyvalcovaný do pretiahnutých pravidelne tyčinkovitých xenoblastických jedincov. Zrná do seba kľukato zapadajú a okraje zŕn bývajú pri tlakoch podrvené, takže sú lemované drobnou kremennou drvinou.

Pokračovaním kryštalizácie tejto jalovej fázy kremeňa je kryštalizácia jemnozrnného kremeňa o priemernej veľkosti zŕn 0,05 mm. Súčasne s ním začaly z roztokov kryštalovať i sulfidy, a to hrubozrnný chalkopyrit a kdetu i hrubozrnný pyrit. V niektorých výbrusoch sú tieto dve ròzne epizódy kryštalizačnej fázy kremeňa ostro oddelené, inde zas vidno pozvoľný prechod jednej kryštalizačnej epizódy do druhej. Tento prechod sa prejaví v tom, že možno súčasne nájsť veľké kľukato ohraničené xenomorfné jedince kremeňa v jemnozrnnom kremeni neskoršej kryštalizácie. (Pozri tab. XX, obr. 1 a 2.) Veľké jedince vznikajú aspoň čiastočne za podmienok kryštalizácie staršej etapy vývoja kremeňa. Z toho vidno, že obidve kryštalizačné epizódy nasledovaly tesne za sebou a miestami boly súčasné. S kryštalizáciou kremeňa súčasne sa tvoril chalkopyrit, pyrit a galenit, sfalerit, miestami karbonáty a albit. Často možno pozorovať, že vo vzorkách tam, kde je jemnozrnný kremeň, má zároveň i ojedinelé kryštály hrubozrnného kremeňa, chalkopyrit sa tvorí najmä v blízkosti týchto skupín väčších jedincov kremeňa v kremeni jemnozrnnom, alebo často vyplňuje medzery medzi nimi. (Pozri tab. XXI, obr. 1.) Tam, kde je kryštalizácia hrubozrnného a jemnozrnného kremeňa s malým množstvom karbonátov oddelená, rudy sa koncentrujú často na ich rozhraní. (Pozri tab. XXI, obr. 2.)

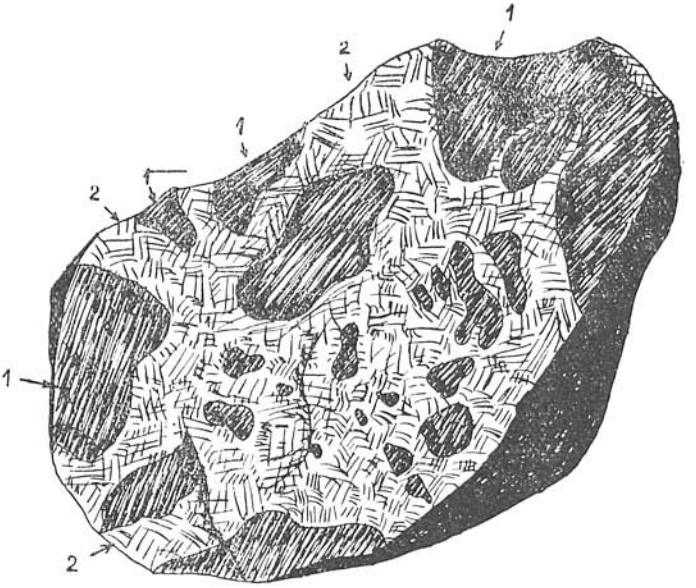
V poslednej etape kryštalizácie jemnozrnného kremeňa spolu so sulfidmi, chalkopyritom a pyritom, zintenzívňuje sa kryštalizácia xenomorfných zrniečok karbonátov. Spolu s týmto karbonátom kryštalizuje i albit. Nasvedčuje tomu tab. XXII, obr. 2, kde zdvojčatnený jedinec albitu tvorí uzavreninu v karbonáte a sám má tiež karbonátové uzavreniny. Podobne sa našiel i albit ako uzavrenina v kremeni.

Karbonátová složka roztokov sa zvyšuje pri ukončovaní kryštalizácie jemnozrnného kremeňa, no k maximálnemu vylučovaniu karbonátov vo väčších masách dochádza až neskoršie po silných tektonických pohyboch. Nasvedčuje tomu brekciovitý vývoj najmä nadložných okrajov žíl, kde sa nachádzajú v karbonátovej mase viac-menej ostré úlomky kremeňa (pozri

nákres). Preto hlavná karbonátová kryštalizačná fáza sa dovŕšila až po týchto tektonických poruchách, ktoré rozdrvily a miestami až na brekciovite dolámaly staršiu sulfidicko-kremitú výplň.

Brekciovitá štruktúra sa pozná menej ľahko vtedy, keď úlomky minerálov staršej kremito-sulfidickej žilnej výplne obsahovaly už karbonát v jemnozrnnom kremeni.

Počas hlavnej uhličitanovej kryštalizačnej fázy boly tektonické pohyby pomerne malé, kryštalizácia kľudná, z pomerne málo nasýtených a jednoduchých chemických roztokov, bez väčšieho množstva sulfidov s obsahom karbonátu a málo kremeňa. Preto sa kryštalizácia deje z malého počtu



Brekciovitá štruktúra častianskych rúd. 1. kremeň prvej generácie s pyritom a chalkopyritom; 2. karbonáty.

kryštalizačných centier v podobe hrubozrnných idiomorfných jedincov ankeritu. Veľkosť kryštálov niekedy dosahuje až jeden centimeter. V hlavnej kryštalizačnej fáze karbonátov kryštalizuje kremeň ako posledný a vypĺňa obyčajne medzery medzi veľkými kryštálmi sideritu, alebo tvorí rýchlo končiace výbežkovité žilky. Tento kremeň je vodove priehľadný, pomerne veľkých rozmerov a je temer neporušený tlakmi, je bez značnejšieho undulózneho zhášania. Túto skutočnosť podmienila však aj tá okolnosť, že kremeň bol práve karbonátmi chránený pred priamymi tlakovými účinkami neskorších pohybov.

Celkove môžeme rozoznať tri typy kryštálovej formy karbonátov. Najstarší je xenomorfného vývoja, ktorý začal vznikať už v kremeň-sulfidickej fáze. Ďalej je tu idiomorfný karbonát hlavnej karbonátovej kryštalizačnej fázy a jemnozrnný až kryptokryštalický karbonát najmladší, ktorý mies-

tami vyplňuje trhlinky v hrubozrnnom ankerite. Tento uhličitan netvorí zväčša samostatné kryštálové jedince. Je taký jemnozrnný, že rozptyľuje zospodu prichádzajúce svetlo, preto neprejavuje individuálne zhášanie.

Spomínané trhlinky v siderite a ich vyhojenie mladším karbonátom alebo kremeň-sulfidickými minerálmi mladšej kryštalizačnej fázy, ako aj lokálne undulózne zhášanie karbonátov svedčí o obnovení tektonických porúch už po kryštalizácii karbonátov. Tak dochádza k poslednej kryštalizačnej fáze mladších sulfidov a kremeňa.

Prítomnosť karbonátov a sulfidov v častianskych rudných žilách svedčí o slabo redukčnom charaktere roztokov. No vo vrchných partiách ložiska spolu s karbonátmi objavujú sa oxydické rudy železa a mangánu, najmä spekularit, ktorý tvorí 1 až 3 mm veľké šupinkovité agregáty. Vznik spekularitu a oxydov je spôsobený zvyšovaním oxydačného charakteru minerogénnych roztokov v blízkosti povrchu. Na haldách spodnej štôlne spekularitu niet. Z mikroskopického štúdia vidno, že spekularit sa tvoril ako normálna kryštalizačná složka súčasne kryštalizujúca s ostatnými minerálmi karbonátovej kryštalizačnej fázy. Nachodí sa ako v karbonátoch, tak i v kremeni. Často vyplňuje priestory medzi hranicami zŕn karbonátov, čo nasvedčuje, že jeho kryštalizačný interval trvá miestami dlhšie ako hlavný interval kryštalizácie karbonátov. Miestami sa spekularit s karbonátom a kremeňom pravidelne strieda, takže táto ruda pod mikroskopom má prúžkovanú stavbu a jednotlivé šupinky spekularitu sú usmernené. Tento zjav svedčí o tlakových účinkoch počas kryštalizácie a po nej. Staršie minerálne súčiastky, najmä kremeň, sú v takom prípade úplne vyvalcované, rozdrvené, ohýbané alebo platničkovito xenoblasticky delené.

Už sme povedali, že po pomerne kľudnej kryštalizačnej fáze karbonátov nastáva nové presýtenie roztokov, ktoré nasledovalo po obnovení horotvorných pohybov. Tieto poruchy spôsobily už spomínanú lokálnu undulóznosť karbonátov, trhlinky v nich, prípadne prežilkovatenie kremeňom. Už počas ukončovania kryštalizácie karbonátov začína kryštalizácia jemnozrnného pyritu, ktorá pokračuje ďalej metasomaticky zatlačujúc karbonáty, alebo robiac v nich nepravidelné žilky a metasomatickým pyritom impregnované žilné zóny. Nájdu sa i veľké hniezda jemnozrnného pyritu v karbonátovo-kremennej žilnej výplni. O začatí kryštalizácie tohto jemnozrnného pyritu ešte počas tvorenia sa karbonátov svedčia jednotlivé zrniečka pyritu, oddelene rozptýlené v karbonátoch. No hlavná fáza kryštalizácie druhej generácie jemnozrnného pyritu je mladšia ako karbonáty, a preto spôsobovala ich veľmi intezívne metasomatické zatlačovanie. (Pozri tab. XXII, obr. 1.)

Táto druhá generácia pyritu sa líši od pyritu prvej kremeň-sulfidickej generácie najmä svojou nižšou termálnosťou, jemnozrnnosťou a kryštalizáciou vo veľkých celistvých hniezdach, kým pyrit staršej generácie je hrubo kryštalický, zlatožltej farby, tvorí len ojedinelé zrnká a nikdy nie také bohaté hniezda ako zelenkavožltý pyrit poslednej sulfidickej kryštalizácie.

Samotná kryštalizačná fáza nízko termálneho pyritu bola sprevádzaná kremeňom, ktorý je na niektorých miestach jemnokryštalický, najmä ak vyplňuje priestory alebo zóny medzi pyritovými zrnami v kompaktnej rude pyritových hniezd.

Pri ukončovaní pyritovej kryštalizácie druhej generácie pričleňujú sa ešte ďalšie složky minerálnej sukcesie, a to tetraedrit a antimonit, ktorými sa ukončila kryštalizácia rúd z metalogénnych roztokov častianskeho ložiska. Tieto nízko termálne minerály, tvoria obyčajne jemné krátke žilôčky alebo vypĺňajú trhlinky ako v sulfidoch a kremeni, tak aj v karbonáte. Niekedy sú žilôčky vyplnené najmladším priehľadným pomerne hrubozrnným kremeňom, tlakove neporušeným, bez undulózneho zhášania. Žilky uvedeného kremeňa sú miestami i hrubšie (1 mm až 1/2 cm) a potom sú celkom jalové. Tento kremeň je najmladším členom mineralizácie častianskych žíl a jeho prítomnosť vo tvare žíl a žiliek svedčí o tom, že tektonické pohyby neutíchaly ani po ukončení kryštalizácie rudných minerálov žilnej výplne.

I pri poslednej kryštalizačnej fáze sulfidicko-kremennej možno pozorovať ten istý zjav ako pri začatí fázy karbonátovej, že totiž vždy na začiatku kryštalizačnej etapy vznikaly minerálne komponenty veľmi jemnokryštalické v dôsledku presýtenia roztokov minerogénnym materiálom a v dôsledku daných fyzikálnych podmienok v počiatku kryštalizácie. Tak i v poslednej kryštalizačnej fáze bol vystriedaný jemnozrnný kremeň, ktorý sa zachoval v hniezdach pyritu ako kryptokryštalický, kremeňom hrubokryštalickým. Pri ukončovaní poslednej kryštalizačnej etapy hrubozrnný kremeň vznikol až potom, keď roztok už temer nemal sulfidy. Tu sa už mohla kryštalizácia diať z menšieho počtu kryštalických centier, z nenasýtených roztokov, po vysrážaní hlavného obsahu rúd. Preto sú tieto najmladšie žilky hrubozrnného kremeňa priehľadné ako voda, málo tlačené, a sú temer bez rúd.

Mikroskopické, chalkografické, ako aj makroskopické štúdiá rudných žíl častianského ložiska umožnily dostatočne určiť paragenézu, chemizmus a sukcesiu minerálov, ktorú stručne možno shrnúť takto:

Celý minerálny obsah ložiska kryštalizoval v troch hlavných etapách: v staršej, kremeň-sulfidickej, v strednej, karbonátovej a najmladšej, sulfidicko-kremennej etape. Pritom sa tvorily rôzne generácie minerálov. Každá kryštalizačná fáza má svoju generáciu kremeňa, pričom jedna generácia kremeňa nasledovala tesne za druhou. Inakšie je to s pyritom, ktorý v prvej kremito-sulfidickej etape kryštalizoval v hrubozrnnej forme, tvoriac tak prvú generáciu. V prevažnej časti druhej kryštalizačnej fázy karbonátovej sa sulfidy netvorily, iba pri jej ukončovaní, keď vzniká druhá generácia pyritu poslednej kryštalizačnej fázy. Medzi týmito dvoma generáciami je značný časový odstup. Pod pojmom generácia rozumiem rôzne formy toho istého minerálu, z ktorých každá odpovedá svojej oddelenej mineralizačnej etape. Nesprávne je zamieňať pojem generácie s pojmom mineralizačnej fázy.

Celkove možno povedať, že jednotlivé metalogénne fázy, ktoré sú výsledkom kvalitatívnych a kvantitatívnych zmien složenia roztoku a jeho koncentrácie, menily sa zväčša neprerušene, spôsobom postupných prechodov, ktoré boly najmä medzi fázou najstaršou, kremeň-sulfidickou a karbonátovou pomerne prudšou zmenou. Zrýchlená zmena minerogénnych roztokov sa diala medzi fázou karonátovou a mlbadšou, sulfido-kremennou kryštalizačnou etapou. Tieto hlavné zmeny metalogénnych roztokov sa dialy vždy v závislosti od silnejších tektonických prejavov. I keď možno pozorovať v celkovom priebehu kryštalizácie minerálov rudných žíl pomerne pestré parageneticke pomery, nikde nie je ostro prerušená mineralizačná spojitosť medzi jednotlivými minerálnymi asociáciami. Tvorenie minerálov jednotlivých mineralizačných fáz sa často pomerne hlboko prestupuje.

Ide teda o kryštalizačný proces z jedného chemicky složitého minerogénneho roztoku, u ktorého sa nové kryštalizačné fázy prejavujú jednak v súvislosti s postupným ochladzovaním roztokov (staršie minerály sú vyššie termálne, mladšie nižšie), jednak v závislosti so zvýšením koncentrácie roztokov pri dopĺňaní minerálneho obsahu novými látkami. Ani sulfidy poslednej kryštalizačnej fázy nemusia svedčiť o značnejšie termálnej rejuvenizácii roztokov, pretože spomínané sulfidy sú veľmi nízko termálnymi minerálmi.

Kryštalizácia za stálych horotvorných pochodov spôsobila nesúmerné a nesúrodé uloženia rudného materiálu i čo do množstva i čo do kvality.

Záver

Stručne možno vyjadriť minerálnu sukcesiu takto:

1. fáza (kremeň-sulfidická): Hrubozrnný (zlatonosný) kremeň silne undulózny a drvený, jemnozrnný kremeň s ojedinelými zrnami alebo skupinami zŕn hrubozrnného kremeňa, hrubozrnný pyrit zlatožltej farby, hrubozrnný chalkopyrit, galenit, sfalerit?, xenomorfné drobné zrná karbonátov, albit.

2. fáza (karbonátová): Hrubozrnný karbonát (ankerit), spekularit, hrubozrnný kremeň v karbonátoch priehľadný, málo tlakove porušený, ojedinelé samostatné kryštálky jemnozrnného zelenkavožltého pyritu.

3. fáza (sulfidicko-kremenná): Jemnozrnný pyrit, jemnozrnný až kryptokryštalický kremeň, tetraedrit, antimonit, strednozrnný kremeň temer bez rúd, priehľadný, málo tlakove porušený.

Štúdiom častianskeho ložiska sa potvrdzuje, že malokarpatská metalogénna oblasť má na niektorých miestach úplne obdobné znaky ako ložiská Spišsko-gemerského Rudohoria, z čoho vysvitá, že obidve, aj keď vzdialené, rudné oblasti môžeme pričleniť do tej istej metalogénnej provincie.

Štúdium asociácie minerálov častianskeho ložiska nasvedčuje tomu, že je veľká podobnosť minerálneho obsahu aj ložiskových genetických a geologických pomerov častianskych s ložiskami inými, najmä v kraji medzi

Hnilcom, Nálepkovom a Grétlou, ktorú v poslednom čase študoval Dr. J. P e c h o (1942). Z týchto ložísk najpríbuznejšie s každej stránky sú rudné žily ráztockej oblasti. Tu treba zvlášť poukázať na blízkosť hnileckej žuly (asi 5 km), čo robí zrudnenia zreteľnejšie závislými od granitovej intrúzie, podobne ako je to v Malých Karpatoch. No nie je to tak na iných miestach Spišsko-gemerského Rudohoria, kde je žula hlboko pod sériami kryštalických bridlíc a genetický vzťah ložísk k žule nie je vždy potvrdený povrchovou blízkosťou žúl. Žily uvedenej oblasti obsahujú najmä siderit, ankerit, kremeň, sulfidy a turmalín. Možno osobitne spomenúť tieto paragenézy jednotlivých žíl: Kaluža žila: ankerit, kremeň, pyrit, chalkopyrit, turmalín. Severnejšia žila má ankerit a kremeň. Podobnú asociáciu minerálov majú dve malé žilky, ktoré sme spomínali pri častianskom ložisku. Zrudnenia Zimnej doliny v Hnilčíku obsahujú: kremeň, chalkopyrit, siderit, ankerit. Ložisko Ferdinand a Viktória na južnom svahu Holičiek má túto paragenézu: kremeň, chalkopyrit, pyrit, ankerit. Posledná asociácia sa najviac shoduje s častianskou rudnou výplňou.

Podobné výskyty ankeritu sú známe v Spišsko-gemerskom Rudohorí i na iných miestach. Výskyt spekularitu je tiež častý obzvlášť v oblasti Drnava, Rožňava. No v Spišsko-gemerskom Rudohorí máme i príklady výskytu minerálov obsahujúcich olovo (Zlatá Ida jamesonit a v okolí Ochtinej galenit v metasomatických ložiskách, viazaných na vápence). O tom, že antimonit nie je zriedkavým zrudnením, svedčia jeho početné výskyty, z ktorých najmä Čučma, Poproč a Helcmanovce majú viaceré spoločné znaky s ložiskami antimonitu v Malých Karpatoch. Keď analogizujeme rudné pomery v Malých Karpatoch a Spišsko-gemerskom Rudohorí, je potrebné upozorniť na to, že tu bude treba skúmať, či nenájdeme obdobu pyrit-pyrhotínových malokarpatských ložísk, v oblasti diabázov a gabroidných afiolitov Spišsko-gemerského Rudohoria.

Parageneticke pomery pri Častej sú čiastočne podobné i niektorým zrudneniam v oblasti rudných ložísk medzi Pezinkom a Pernekom na miestach, kde požulová fáza zrudnenia nadobudla väčšieho rozsahu. Parageneticky sú karbonátové žilky podobné (1 cm až 2 dm hrubé) s pyritom, zriedkavým chalkopyritom, výnimočným tetraedritom a kremeňom v silne vrásnených grafitických a grafiticko-sericitických bridliciach, a to obyčajne tam, kde sa v nich už nachodí antimonit (rudonosná šošovka antimonitového aj pyritového ložiska Cajly). Slabé impregnácie pyritu a galenitu, sfaleritu, zlata a zrudnení antimonitu v kremenných žilkách možno nájsť v biotiticko-granátických svoroch a pararulách (miestami grafitických) v oblasti doliny na SV od Gašparovej (624), na JV od Perneka. Ako zaujímavosť tu možno uviesť prítomnosť barytu, ktorý tvorí žilky a žily spolu s kremeňom.

Častianske ložisko dokazuje existenciu hydrotermálneho zrudnenia v Malých Karpatoch, závislého jedine na malokarpatskom granite, pričom sa vylučuje akákoľvek genetická závislosť rúd od starších bázických gabroidných eruptív. Táto skutočnosť existencie výlučne hydrotermálneho granitového zrudnenia umožňuje riešiť parageneticke otázky v západných Ma-

lých Karpatoch, kde sa prestupuje staršia metalogénna fáza hornín s mladšou granitovou fázou a kde je preto štúdium paragenézy výlučne jednej fázy zrudnenia veľmi sťažené.

Štúdiom ložiska pri Častej sa ukázalo, že metalogénny proces sa dial za silných horotvorných pochodov, otázka, či nie i alpinskych.

Štúdiom častianskeho ložiska sa ukázalo, že toto rudné ložisko má najmä význam mineralogický. Priebeh a rudnatosť žily do hĺbky nie sú preskúmané a nie je isté, či sa do hĺbky rudný obsah bude zvyšovať alebo snižovať. Pokiaľ je žila prístupná skúmaniu, je vidieť, že sa do hĺbky pomerne rýchlo zužuje a je pravdepodobné, že si túto tendenciu ponechá i v hlbších, doteraz nepreskúmaných partiách.

25. VI. 1952.

Katedra nerastných surovín geologicko-geografickej fakulty Slovenskej univerzity v Bratislave

LITERATÚRA — ЛИТЕРАТУРА — BIBLIOGRAPHIE

Andrian F., 1863: Geologische Aufnahmen in den Kleinen Karpathen. (Vorläufiger Bericht.) JGRA XIII, Wien.

Andrian F., 1864: Jüngere Gebilde am Nordwestabhange der Kleinen Karpathen. (Vorläufiger Bericht.) JGRA XIV, Wien.

Andrian F., 1864: Krystalin. Gesteine der Kleinen Karpathen. (Vorläufiger Bericht.) JGRA XIV, Wien.

Andrian F. — Paul K. M., 1864: Die geologischen Verhältnisse der Kleinen Karpathen und der angrenzenden Landgebiete im nordwestlichen Ungarn. JGRA XIV, Wien.

Andrusov D., 1938: Geologie Slovenska, Praha.

Andrusov D., 1940: Mangánové rudy u Jablonového. (Posudok).

Beck H. — Vetters H., 1904: Zur Geologie der Kleinen Karpathen. Beiträge zur Paläontologie u. Geologie Oest. Ung. XVI, Wien u. Leipzig.

Bergfest A., 1951: Banictvo v Pezinku a jeho okolí. (Rukopis.)

Beyschlag F. — Krusch P. — Vogt J. H. L., 1921: Die Lagerstätten der nutzbaren Mineralien und Gesteine 2, Stuttgart.

Cambel B., 1950: Malokarpatské rudné ložiská v oblasti Pezinok—Pernek. GS I, 1, Bratislava.

Cambel B., 1950: O metamorfizme kryštalinika Malých Karpát. GS I, 2—4, Bratislava.

Doelter C., 1912: Handbuch der Mineralchemie. Dresden u. Leipzig.

Döll Ed., 1897—98: Das Gold von Bösing. Verhandlungen d. Vereins für Naturkunde u. Heilkunde zu Pressburg.

Foetterle F., 1854: Die geognostischen Verhältnisse von Bösing. JGRA V, Wien.

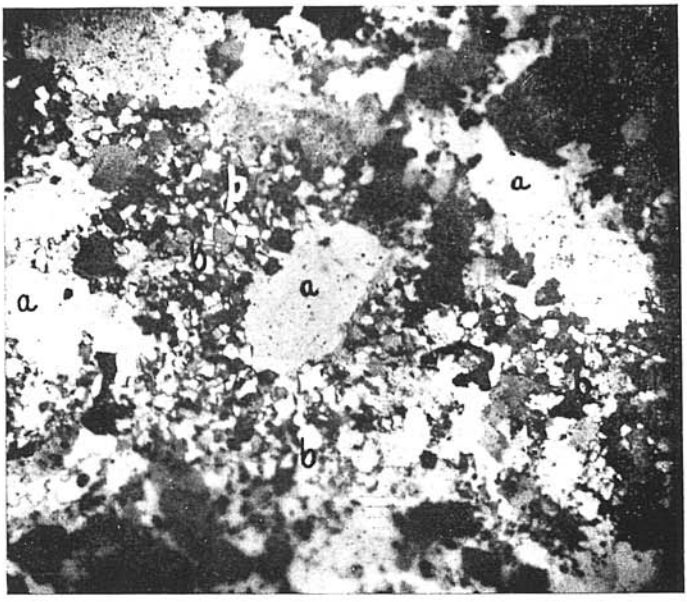
Horusitzky H., 1908: Geologische u. bodenkundliche Beschreibung des westlichen Teiles des ungarischen kleinen Alföld. JUGA, Budapest.

Kodym O. — Koutek J. — Veselý V., 1934: Zpráva o výskytu síry a siru obsahujících nerostných surovin v ČSR. (Posudok.)

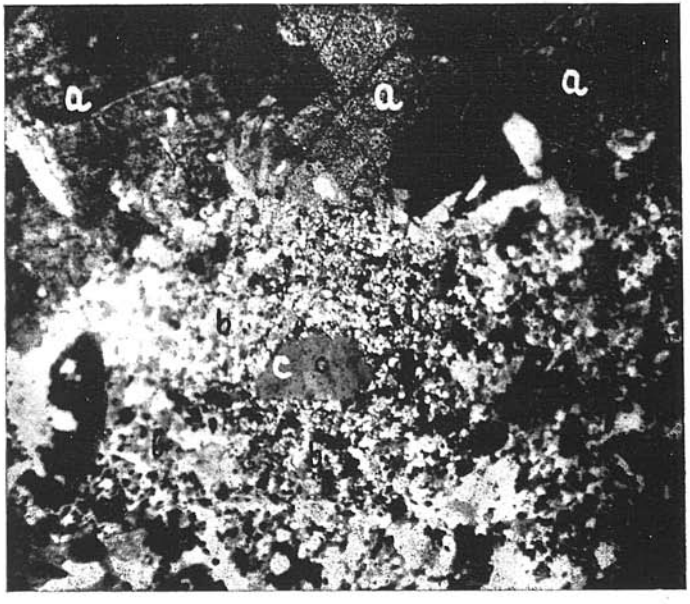
Kornhuber G. A., Excursion in das Gebirge bei Bösing. Verhandlungen d. Vereins für Naturkunde u. Heilkunde zu Pressburg II.
Koutek J. — Zoubek V., 1936: Zpráva o geologických studiích a mapování v okolí Bratislavy. Věst. SGÚ, XII, Praha.
Koutek J. — Zoubek V., 1936: List Bratislava 4758. Knih. SGÚ XVIII, Praha.
Koutek J. — Zoubek V., 1936: Zpráva o geologických studiích a mapování v okolí Bratislavy. Věst. SGÚ XII, Praha.
Krusch P., 1916: Beitrag zur Kenntnis der Schwefelkies und Antimonerzlagerstätten der Kleinen Karpathen. ZPG 24, Berlin.
Lachmann R., 1915: Antimon und Schwefelkies bei Pernek in Ungarn. ZPG 23, Berlin.
Munda M., 1944: Bösing (Slowakei). Das Antimonerz und Schwefelkies-Vorkommen mit Betrachtungen zu der dort geplanten Schwefelkies-Gewinnung. Bericht. (Rukopis.)
Papp V. K., 1919: Die Eisenerz und Kohlenvorräte des Ungarischen Reiches I, Budapest.
Pauk F., 1937: O rudných nerastoch Malých Karpát. Sbor. ŠBM I, Banská Štiavnica.
Pecho J., 1952: Geologické a rudné pomery územia medzi V. Hnilcom, Nálepkovom a Grétlou. (Posudok.)
Richarz P. S., 1908: Der südliche Theil der Kleinen Karpathen und die Hainburger Berge. JGRA LVIII, Wien I.
Toborffy G., 1916: Vorläufiger Bericht über meine petrographischen Beobachtungen in den Kleinen Karpathen. JUGA I, Budapest.
Toborffy G., 1917: Vorläufiger Bericht über ergänzende geolog. Aufnahmen im südlichen Teil der Kleinen Karpathen. JUGA, Budapest.
Zoubek V., 1936: Poznámky o krystaliniku záp. Karpat. Věst. SGÚ XII, Praha.
Zoubek K., 1952: Pyrhotinové ložisko v Helpě. (Posudok.)

Vysvetlivky skratiek

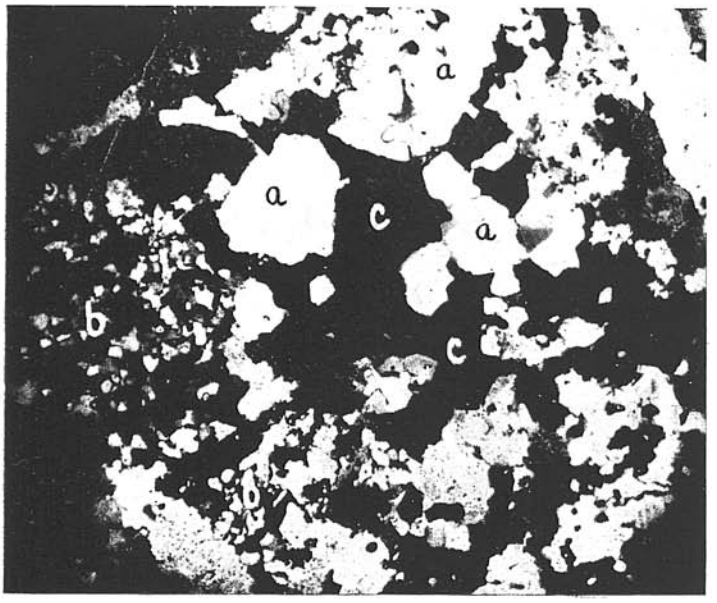
GS	— Geologický sbornik, Bratislava.
JGRA	— Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt, Wien.
JUGA	— Jahresberichte d. k. ung. geol. Anstalt, Budapest.
Sbor. ŠBM	— Sbornik Štát. ban. múzea Dion. Štúra v Banskej Štiavnici.
Věst. SGÚ	— Věstník Státního geologického ústavu ČSR, Praha.



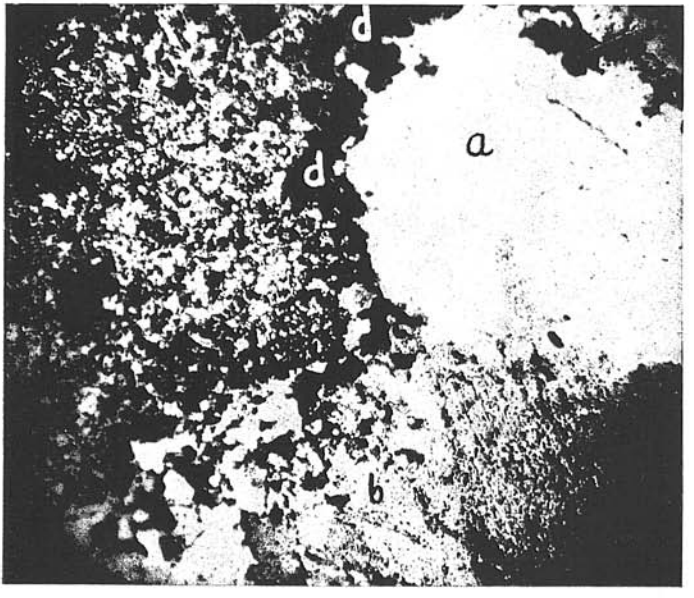
Obr. 1. Nepravidelný vývoj zrnitosti kremeňa. a) ojedinelé kryštálky kremeňa, b) jemnozrnný kremeň. X nikoly, zväč. 45 ×.



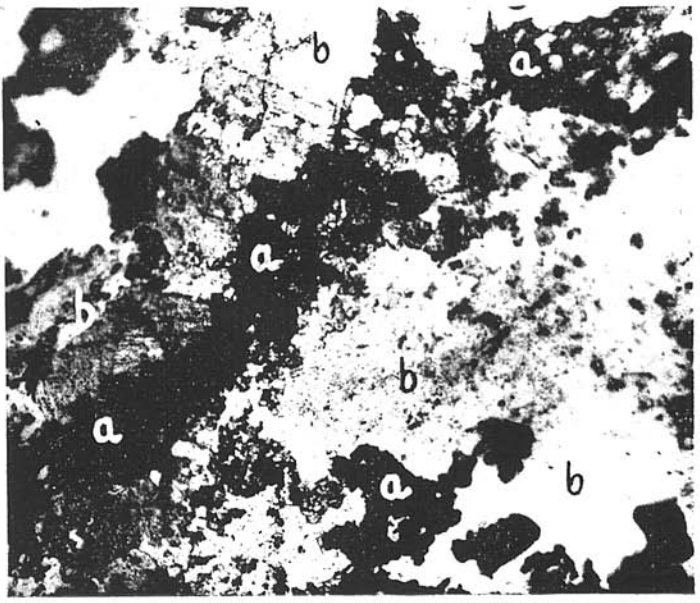
Obr. 2. Kryštály hrubozrnného karbonátu (a), na styku s jemnozrnným kremeňom prvej fázy (b). Väčšie zrno hrubozrnného kremeňa (c). X nikoly, zväč. 125 ×.



Obr. 1. Väčšie kryštálky kremeňa (a) v jemnozrnnom kremeni (b). Rudy (c) sa koncentrujú najmä na okrajoch väčších zŕn kremeňa alebo medzi nimi. X nikoly, zväč. 45×.



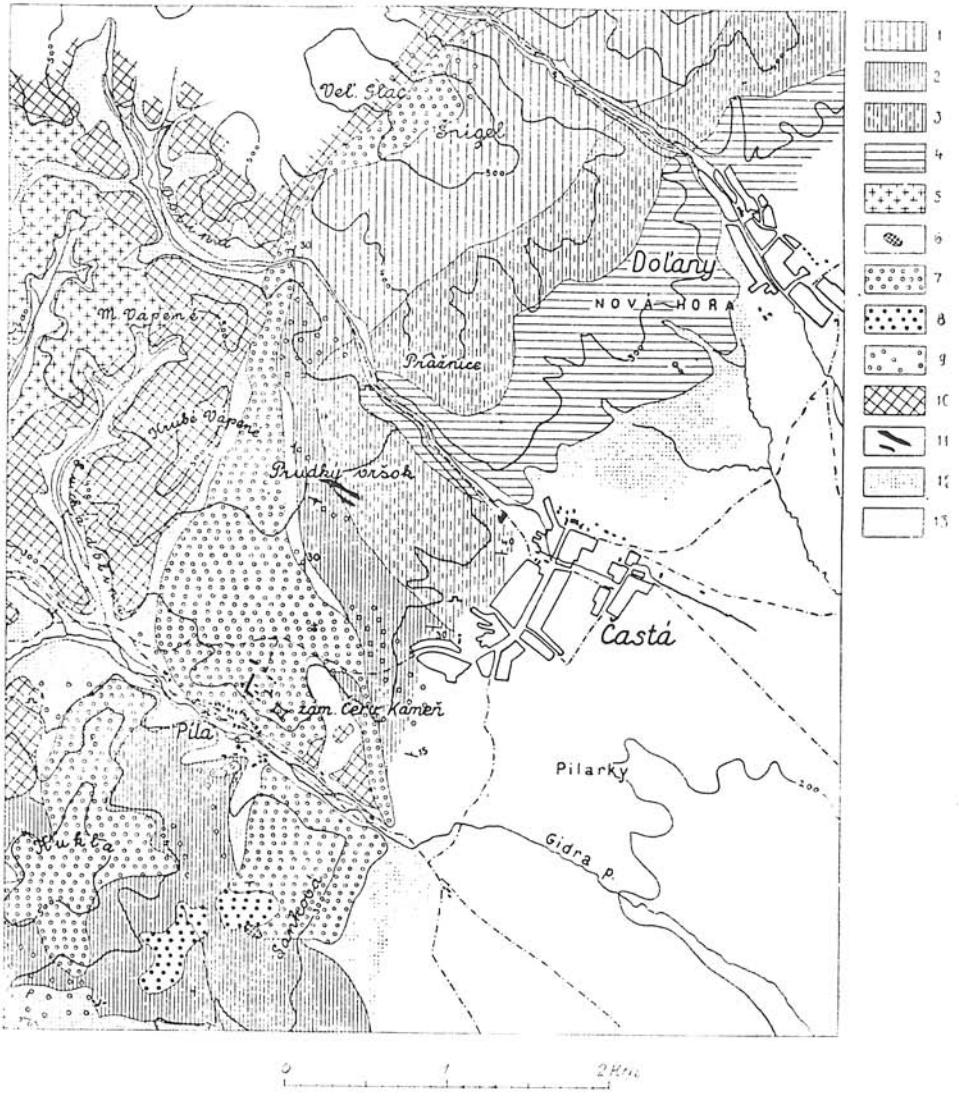
Obr. 2. Kremeň karbonátovej fázy (a), karbonát (b) a jemnozrnný kremeň prvej metalogénnej fázy (c). Na hranici minerálov metasomaticky preniká pyrit druhej generácie. X nikoly, zväč. 40×.



Obr. 1. Žilka pyritu druhej generácie (a) vzniknutá metasomatickým zatlačovaním karbonátov (b). X nikoly, zväč. 25×.

Obr. 2. Dvojča albitu (a) v karbonáte (b). V strede albitu uzavrenina karbonátu X nikoly, zväč. 125×.

GEOLOGICKÁ MAPA OKOLIA ČASTEJ
Sostavil B. Cambel.



1. Sericitické a sericiticko-grafitické fylity detailne vrásnené s pozvoľnými prechodmi do biotitických fylitov. 2. Tenkobridličnaté grafiticko-sericitické fylity často s obsahom grafitu s prechodmi do biotitických svorových fylitov a svorov. 3. Biotitické fylity často s obsahom grafitu s prechodmi do biotitických svorových fylitov a svorov. 4. Biotitické fylity s prechodmi do biotiticko-granitických svorov a biotiticko-granatických pararúl. 5. Dvojsľudový granit Modranského žulového masívu. 6. Amfybolit. 1.—6. Paleozoikum. 7. Spodnotriasové kremence a kremité slepence. 8. Polymiktné drobové kremence. (Spodný trias). 9. Volné balvany spodnotriasových kremencov. 10. Vápence. (Mezozoikum). 11. Rudné žily. 12. Hlina a suť. 13. Alúvium. 12.—13. (Kvartér).