

Vzťah niektorých nízkotatranských antimonových ložísk ku geologickým štruktúram

MIROSLAV SLAVKAY

Rapports entre quelques gisements antimonifères dans la région des Basses Tatras et les structures géologiques

L'auteur décrit la caractéristique des deux gisements antimonifères, qui se trouvent aux pentes méridionales du massif des Basses Tatras. Ce sont les gisements Husárka et Lomnistá, où on a effectué les recherches géologiques. On présente la relation d'une dépendance étroite entre les filons métallifères et les structures de plissement aussi que les fissures formées au cours de plissement. Sur la base de ces régularités on a examiné aussi les conditions des gisements antimonifères environnants (Riavka, Lom, Mistrík štôľňa, Dve Vody) et on a constaté les relations semblables entre les filons métallifères et les structures. Les résultats obtenus peuvent être utilisés pour la prospection et la recherche géologique suivante des autres gisements dans cette région.

Nerastné suroviny na južných svahoch Nízkych Tatier už v dávnej minulosti boli predmetom záujmu ľudí. Boli príčinou zakladania nových osád a obcí, ktorých obyvatelia sa venovali ťažbe. Aj obec Jasenie, v chotári ktorej ležia popisované ložiská, je známa ako banícka osada z 15. storočia.

Nízke Tatry sú známe výskytom antimónových ložísk, ktoré sa vyskytujú na ich severnej a južnej strane. Najznámejšie z nich sú: Magurka, Dúbrava, Medzibrod, Lom, Lomnistá, Dve vody. Okrem nich sú známe aj menšie ložiská ako Rišianka, Prašovňa, Riavka, Husárka, Suchá Dolina, Latiborská hoľa a početné menšie výskyty. V predkladanej práci sa podrobnejšie zaoberám hlavne ložiskami Husárka a Lomnistá. K vysvetleniu určitých zákonitostí musel som sa v menešej miere zaoberať aj blízkymi ložiskami Dve Vody, Lom a Riavka.

Po občasnej ťažbe rôznej intenzity, v priebehu minulých storočí, sa územie začalo dôkladnejšie skúmať až po II. svetovej vojne. Geologický prieskum sa zamerával hlavne na dve lokality na južných svahoch Nízkych Tatier, z ktorých nové ložisko Husárka poskytovalo nádej na možnosť výskytu väčších rudných telies neporušených staršou baníckou činnosťou. Prieskum v prvom štádiu riešil priebeh žily na povrchu, použitím rýh. Hĺbkové pokračovanie sa riešilo šachticami, štôľňami a dvoma vrtmi.

Inou cestou sa prieskum uberal na ložisku Lomnistá. V prvom rade sa zmáhali niektoré staré banské práce na východnom svahu Struhára. Vo východnej časti ložiska sa prieskum robil už rýhami, štôľňami a kominmi. Aj tu sa prieskum zamerával len na časti najbližšie k povrchu a neriešil zásadné otázky hĺbkového i smerného pokračovania, ako aj otázky vzťahu zrudnenia k štruktúram a spojitosti západnej a východnej časti ložiska.

Prieskumné práce na ložiskách viedlo viac geológov. V rokoch 1955–1958 to boli S. Hruškoví, E. Lisý, I. Kravjanský a po dvanásťročnom odstupe M. Slavkay.

Geologická stavba územia

Študované ložiská sú lokalizované v kryštalickej jadre Nízkych Tatier, ktoré predstavujú jeden z najmohutnejších komplexov kryštalickej hornín vynárajúcich sa spod mladopaleozoických až mezozoických hornín subtatranských prí-

krovov. Otázkami geologickej a tektonickej stavby sa zaoberalo viac autorov, z ktorých treba uviesť hlavne R. Kettnera, D. Andrusova, J. Koutka, V. Zoubka a D. Kubínýho. Posledne zhrnul doterajšie výsledky V. Zoubek v rámci zostavovania prehľadnej geologickej mapy ČSSR M = 1 : 200 000 a jej vysvetliviek.

Na stavbe kryštallického jadra Nízkych Tatier sa podielajú tri tektonické jednotky. Sú to od západu na východ

a) Ďumbierska podzóna fatrotatranského pásma (M. Máška — V. Zoubek 1960)

b) Krakovská podzóna veporská

c) Kráľovoholská podzóna veporská

Na tomto mieste treba spomenúť antiklinálnu podzónu ľubietovskú s hranským synklinóriom, ktoré ako samostatná tektonická jednotka vystupuje medzi Ďumbierskou a krakovskou podzónou až mimo nášho záujmového územia a to západne od Podbrezovej.

Naša oblasť patrí k Ďumbierskej podzóne fatrotatranského pásma, ktorá tvorí západnú časť Nízkych Tatier známu ako mohutný horský masív s vrcholami presahujúcimi výšku 2000 m. Na S, Z a J je obklopená komplexom mladších paleozoických a mezozoických hornín, pod ktoré sa ponára.

Smerom na V a JV ohraničuje ju tektonická línia Čertovice (V. Zoubek 1956) od krakovskej podzóny, ktorá je po nej presunutá na podzónu Ďumbiersku.

Geológia vlastného ložiska

Ložiskové územie Lomnista spadá do pásma kryštallických bridlíc Ďumbierskej podzóny, kým Husárka leží v granitoidoch a to v granite typu Prašivej, tesne pri tektonickej línii oddelujúcej granitoidy od pásma kryštallických bridlíc.

Lomnista.

Na stavbe horninového komplexu, v ktorom sú umiestnené výskyty antimonových rúd, sa podielajú kryštallické bridlice patriace pararulám a synkinematickým migmatitom. V menšom množstve vystupujú aj kvarcické pararuly.

Synkinematické migmatity tvoria podstatnú časť územia. Môžeme ich rozčleniť na niekoľko typov, ktoré do seba pozvoľne prechádzajú a v pomerne malých vzdialenostiach sa striedajú (v mape nemožno jednotlivé varianty vyčleniť). Kým pararuly bez zreteľnej granitizačnej prímеси sú viac-menej zriedkavé, najrozšírenejšie horniny sú stromatitické migmatity vystupujúce prakticky na celom území. Ani tie však nemožno jednoznačne vyčleniť, pretože sú v nich časté polohy s pomerne väčším zastúpením metatektu (v rozmedzí 30—70 %), ktoré už patria stromatitickým nebulitom ba dokonca až nebulickým migmatitom. Menej časté sú oftalmické migmatity, ktorých úlomky môžeme nájsť v sutine na východ a na juh od Hornej a Dolnej Anton štólne.

Horniny sú zvrásnené do mikrovrás i vrás mezoskopických rozmerov a dosahujú často až desaťmetrového radu. Vzhľadom k dobre vyvinutej bridličnatosti možno po dôkladnejšom štruktúrnej geologickom mapovaní vykonštruovať priesto-

rový priebeh horninových pruhov a tým dosiahnuť vierohodnejšie výsledky, najmä pokiaľ ide o vzťah ložísk k prostrediu a štruktúram.

Vyvinuté sú vrásové aj zlomové tektonické prvky. Vývoj vrás podmienil vznik puklín geneticky úzko s nimi spätých. Najdôležitejšie sú pukliny normálne vejárovité, usporiadané v pásme osi *B*, ďalej *bc* a *ac* pukliny. Menej výrazné sú pukliny diagonálne. Vynikajúco je vyvinutá bridličnatosť, ktorá je zrejme totožná s pôvodnou vrstevnatosťou hornín, pretože horninové pruhy jednotlivých variet, hlavne pararúl a kremencov, prebiehajú paralelne s ňou.

V tejto práci pod pojmom pukliny rozumiem plochy mechanickej diskontinuity, na ktorých nedošlo k väčším pohybom. Pod pojmom trhlina rozumiem útvar, ktorý vznikol z pukliny oddelením jej stien (rozovrením), prípadne pohybom jednotlivých blokov voči sebe, ktorý však nemožno jednoznačne preukázať. Trhliny v tomto prípade už inklinujú k dislokáciám, na ktorých je zjavný pohyb jedného bloku voči druhému. Vejárovité pukliny vznikli pri ohybe vrásky. Často z nich vznikli trhliny a dislokácie. Najvýznamnejšia z nich je puklina *bc*, ktorá prechádza cez zámky vrásky. Od tejto sú ostatné pukliny uklonené na obidve strany tak, že veľkosť ich úklonu so vzdialovaním sa od vrcholu vrásky klesá. Keď sa hlavné spádové priamky týchto vejárovite usporiadaných puklín zbiehajú k jadrú antiklinály, alebo synklinály ide o normálne vejárovité pukliny (viď. obr. 4).

Hydrotermálne roztoky, ktoré podmienili vznik ložiskových telies, využili práve vyššie uvedené štruktúrne prvky pre transport a uloženie ich minerálneho obsahu. Tak vznikli pravé i ložné rudné a kremenné žily. Pravé žily sú vyvinuté na normálne vejárovitých puklinách v pásme osi *B*, ložné zase paralelne s bridličnatosťou (príl. č. 1). Ako z doteraz vykonaných prác vidieť, pokiaľ tieto žily vystupujú samostatne, nie sú príliš bohaté na rudný komponent. *Bohaté zrudnenie sa obmedzuje na časti, kde dochádza ku križovaniu pravých a ložných štruktúr.* Najlepšie to dokumentuje priečny geologický rez 3—3', kde sa najbohatšie zrudnenie koncentruje najmä v ložných žilách, v miestach, kde synklinálnu časť pretína trhlina patriaca do pásma *B* osi. Úzky vzťah zrudnenia k vrásovým štruktúram potvrdzuje aj súlad medzi priebehom osí *B* a hydrotermálne zmenených pásiem ako aj vlastných žíl. So zmenou smeru *B* osi sa mení aj smer hydrotermálne zmeneného pásma. Po zistení tak intimného vzťahu medzi štruktúrami a zrudnením bolo nutné preveriť či zákonitosť vzťahov, známa na ložisku Lomnista, platí aj pre ďalšie ložiská umiestnené v kryštalickej bridliciach. Informatívne som zistil priebeh osi *B* na ložiskách Riavka, Lom a Dve Vody. Zatiaľ, čo na ložisku Riavka a Lom je priebeh *B* osí a žíl paralelný u ložiska Dve Vody, kde sú vyvinuté dva systémy vrás, nemožno priebeh rudných žíl priradiť len k jednému systému. Vrásové štruktúry sú na seba takmer kolmé a žily tiež.

Ako vidieť, vzťahy na uvedených ložiskách sú totožné ako u Lomnistej, preto ich môžeme použiť ako jeden z vyhľadávacích príznakov.

Husárka

Ložiskové územie sa rozprestiera severnejšie od tektonického styku kryštalickej bridlice s granitom typu Prašivá. Samotné ložisko je umiestnené až v granitoch, ktoré sú jedinou horninovou stavebnou súčasťou (obr. č. 1). Granit je miestami pomerne silne mylonitizovaný, takže niekde pripomína už ruly. Vlastné ložisko je umiestnené v silne mylonitizovaných častiach, pričom žily vyvinuté na plochách zbridličnatosti sú mocné niekoľko centimetrov až decimetrov o malej smernej dĺžke. Tvoria ploché šošovky kulisovite usporiadané. Pre

nedostatok odkryvov sa nedali študovať bližšie vzťahy ložiska k drobnotektonickým a mezotektonickým elementom.

Morfológia ložiskových telies

Ložisko Lomnistá. V údolí potoka Lomnistá rozdeľuje sa ložisko na dve časti, na západnú a východnú. Rudné telesá tvoria ložné a pravé žily, čím je v podstate daný aj ich generálny tvar. Skutočne len generálny, lebo morfológia ložiskových telies je dosť komplikovaná a priamo závislá od štruktúrnych pomerov prostredia, v ktorom sa z mineralizačných roztokov vyzrážali minerály žilnej výplne. Pokiaľ sú viazané na vejárovité trhliny usporiadané v pásme osi B, ich priebeh je pomerne pravidelný (hoci na druhej strane obsah úžitkovej zložky je značne variabilný), keď však vystupujú ako ložné žily, ich konfigurácia je variabilná. Roztoky využili samozrejme plochy diskontinuity vzniklé pri vrásnení a tvoriace sa práve v ohybových častiach vrás — synklinálach a antiklinálach (obr. č. 4). Ak trhliny a dislokácie, ktoré sú geneticky späté so vznikom vrás, pretnú synklinálnu časť vrásy, vytvorí tak systém privodných ciest mineralizačných roztokov. Práve na križovaní týchto dvoch diskontinuit vzniká najväčšia koncentrácia a zároveň aj najzložitejšia konfigurácia ložiskového telesa (príloha č. 1). Sledovanie i ťažba týchto telies je značne sťažená hlavne prítomnosťou strmých žíl vyvinutých na vejárovitých trhlinách a dislokáciách, ktoré sa ľahko sledujú a na ich úkor sa môžu zanedbať časti mnohokrát bohatšie, ako napr. ložné žily.

Na celom ložisku môžeme vyčleniť 7 rudných telies. V západnej časti sú dve, z ktorých západnejšie tvorí žilu po trhlíne ležiacej v pásme osi B a východnejšie zase po bridličnatosti. Prvá z nich je uklonená k JZ pod uhlom 30–40° a jej mocnosť kolíše v medziach 0,3–0,5 m. Jej zistená smerná dĺžka je 350 m. Druhá má smernú dĺžku približne 150 m a sklon 40–50° na JZ.

Mocnosť kolíše v medziach 0,2–0,5 m. Ide vlastne o mylonitovú výplň, v ktorej sa vyzrážal rudný obsah. Dĺžku žíl pri úklone pod úrovňami znášaných štôlní nepoznáme. Po úroveň štôlní je od povrchu len 25 m a môžeme prepočítavať ich ďalšie pokračovanie do hĺbky.

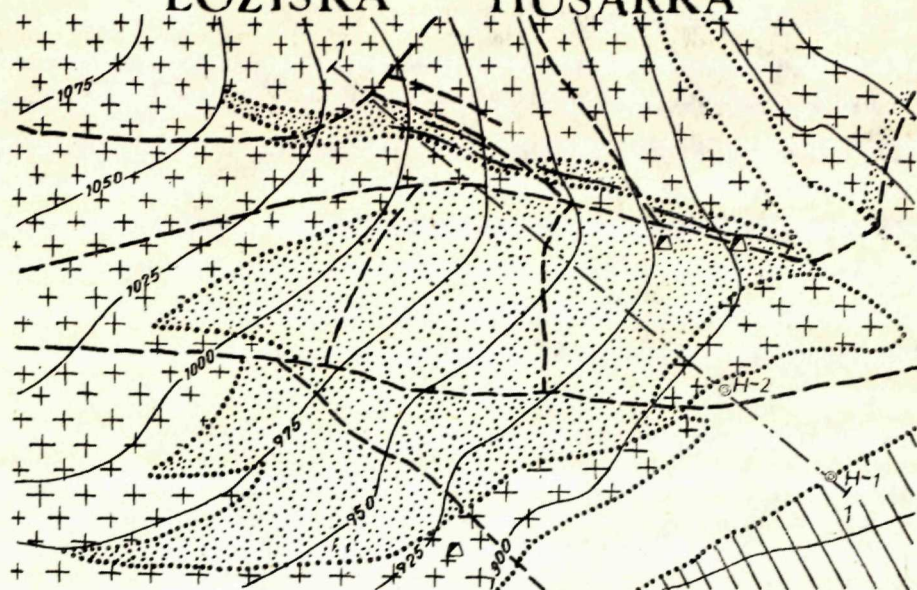
Severný výskyt vo východnej časti tvorí samostatnú žilu, ktorej známa smerná dĺžka nepresahuje 50 m a mocnosť celého pásma je nepravidelná do 1 m. Tvar a ani dĺžka po úklone nie sú známe. Úklon je 70° k J. Ide o silne prekremenené okolie trhliny so šmuhami a šošovkami antimonitu nepravidelne rozmiestnenými v prekremenenom pásme.

Najbohatšia a pritom najkomplikovanejšia je stredná časť ložiska otvorená Hornou a Dolnou Anton štôľňou. Rudné telesá tu tvoria pravé aj ložné žily, z ktorých najmä ložné sú nepravidelného tvaru, lebo kopírujú vrásovú stavbu hornín. Sú to v podstate dve rudné štruktúry, ktoré sa križujú. Rudná štruktúra na juhozápadnej strane je ložná žila, ktorej celková smerná dĺžka je približne 150 m. Úklon je kolísavý. Pri povrchu je strmšia až 60° a sleduje plochu diskontinuity vzniknutú pri vrásnení, takže jej sklon sa mení cez 0° až do protiúklonu

Fig. 1. Surface geological map of the Husárka deposit.

1 — alluvium, 2 — granite, 3 — hydrothermally altered granite, 4 — composite gneiss (migmatite), 5 — ore veins, 6 — tectonic lines, 7 — geological boundaries, 8 — galleries, 9 — boreholes

POVRCHOVÁ GEOLOGICKÁ MAPA LOŽISKA HUSÁRKA



JV

RE Z 1-1'

SZ

H-1

H-2

100 m

-  Aluviálne náplavy
-  Granit
-  Hydrotermálne zmenený granit

-  Migniatity
-  Rudné žily
-  Tektonické línie
-  Geologické hranice
-  Štôlne
-  Vrtý

Obr. č. 1

s podobnými hodnotami. Jej mocnosť kolíše v medziach 0,1–1,6 m, pričom sa pomerne rýchle mení. Môžeme uvažovať zatiaľ s úklonnou dĺžkou maximálne 50 m, hoci je reálna možnosť aj ďalšieho pokračovania.

Druhé, t. j. severovýchodnejšie teleso tvorí pravé žily na vejárovitých puklinách. Jeho smerná dĺžka je 200 m a maximálna dĺžka po úklone 80 m. Úklon sa pohybuje v rozmedzí 70–90° na obidve strany a mocnosť 0,1–1,5 m, pričom značne kolíše.

Dve ložiskové telesá v južnej časti územia, z ktorých jedno bolo zachytené Pavol štôlnou, tvoria zrejme pokračovanie zo strednej časti, sú prerušené tektonickou líniou. Smerná dĺžka obidvoch telies je po 20 m. Úklon 60–80° a úklonná dĺžka tiež asi 30 m. Mocnosti kolíšu v medziach 0,2–0,7 m a žila má viac menej šošovkovitý tvar. Bohatšie zrudnené časti v štruktúre tvoria teleso, ktorého úklon je taký veľký ako úklon B osi.

Okrem uvedených telies miestami tvorí antimonit aj impregnácie. Na stavbe žíl sa podieľajú v podstatnej miere mylonit, kremeň a antimonit. V menšom množstve sa vyskytujú aj ďalšie minerály. Jednotlivé zložky žilnej výplne nemajú pravidelný priebeh. Najstálejší priebeh má mylonitová výplň. Kremeň je už nepravidelnejšie zastúpený, kým antimonit tvorí väčšiu koncentráciu len v častiach žilnej štruktúry a to nepriaznivo ovplyvňuje produktivitu žíl. Podľa doterajších výsledkov ťažby, bohatšie zrudnenie v žile tvorí telesá o veľkosti okolo 300 ton s dosť nepravidelným obmedzením, pričom dĺžka telesa býva okolo 10–20 metrov a výška 5–10 m. Môžeme ich teda označiť za anizometrické s predĺžením v horizontálnom smere.

Ložisko Husárka leží na sútoku Bieleho potoka a Husárky. Smerná dĺžka žilného pásma je 250 m, pritom jednotlivé segmenty majú dĺžku do 30 m a tvar veľmi plochých šošoviek. Ich mocnosť kolíše v rozmedzí 0,1–0,65 m. Úklonná dĺžka bude podobná ako smerná, t. j. okolo 30 m. Úklon je veľmi malý a nepresahuje 30°. Na zložení rudnej výplne sa podieľa mylonit, kremeň, antimonit ako aj ďalšie minerály.

Mineralogická charakteristika

Ložiská Sb v Nízkych Tatrách mineralogicky a geochemicky spracoval J. H a k (1966), ktorého výsledky uvádzam aj v tejto práci s doplnením našimi výsledkami mineralogického a geochemického štúdia.

V rámci antimonitových ložísk sa vyčleňujú tri mineralizačné etapy. Do prvej spadá jednak alterácia okolitých hornín minerálnymi roztokmi, pričom nastalo uvoľnenie hlavne litofilných a siderofilných prvkov a ich vylúčenie spôsobilo vznik kremeňa, pyritu, ankeritu ako aj albitu, rutilu, hematitu, arzenopyritu, jednak prínos SiO_2 a látok, z ktorých vznikol pyrit a arzenopyrit. Druhá, oddelená už tektonickými pohybmi, je charakterizovaná prítomnosťou karbonátov a to Fe-dolomitu a ojedinele sideritu. Tretia a najdôležitejšia mineralizačná etapa vyprodukovala hlavnú masu sulfidov.

Záver mineralizačného procesu patrilo vylučovaniu kremeňa, kalcitu a ojedinele barytu (mimo našich lokalít), ktoré sa prejavujú len vzáčne, hlavne vo forme mladších žiliek.

Rudné roztoky, ako vidieť, boli jednoduché. Dôležitú úlohu tu zohralo olovo, ktoré spolu s Sb vytvorilo rad nerastov Pb-Sb, z ktorých pre naše ložiská sú dôležité zinkenit a jamesonit. Obidva sa však súčasne na jednom ložisku nevy-

skytujú. Obráz o sukcesii na popisovaných ložiskách podávajú tabuľky č. 1, 2 skonštruované podľa J. H a k a (1966) a vlastných pozorovaní.

Z premien, ktoré sa obmedzujú na okolie žíl, treba spomenúť hlavne chloritizáciu. Veľký význam má prekremenenie, ktoré je vyvinuté rovnomerne v okolí žíl. Kremeň tvorí impregnácie a drobné žilky. Hydrotermálna argilitizácia sa obmedzuje na najširšie okolie, ale najintenzívnejšia je v ich blízkosti. Prebiehala na úkor živcov v hornine a tvorí aj zhluky a nepravidelné hniezda v žilách a na ich okrajoch. Na ložisku Husárka sú argilitizované pomerne široké pásma v okolí žíl, ale aj v okolí porúch.

S procesmi oxidácie súvisí hlavne limonitizácia. Limonit vznikol na úkor pyritu a arzenopyritu, lokálne aj hematitu. Na žilách Sb sa uplatňuje ich oxidácia pri tvorbe sekundárnych minerálov a to kermezit, valentinit, ceruzitu a bindheimitu, ktoré tvoria pestrôfarebné zhluky a povlaky (žlté červenohnedé).

Úžitkové zložky a škodliviny v rudných telesách.

Ako už samotné mineralogické zloženie ukazuje, nositeľmi hlavnej úžitkovej zložky na ložisku Lomnista je antimonit a Pb-Sb sulfosoli. Ďalšie úžitkové prvky sú Au a Ag. Nežiadúci je vyšší obsah As a pyrit, ktorý nepriaznivo vplyva na flotáciu.

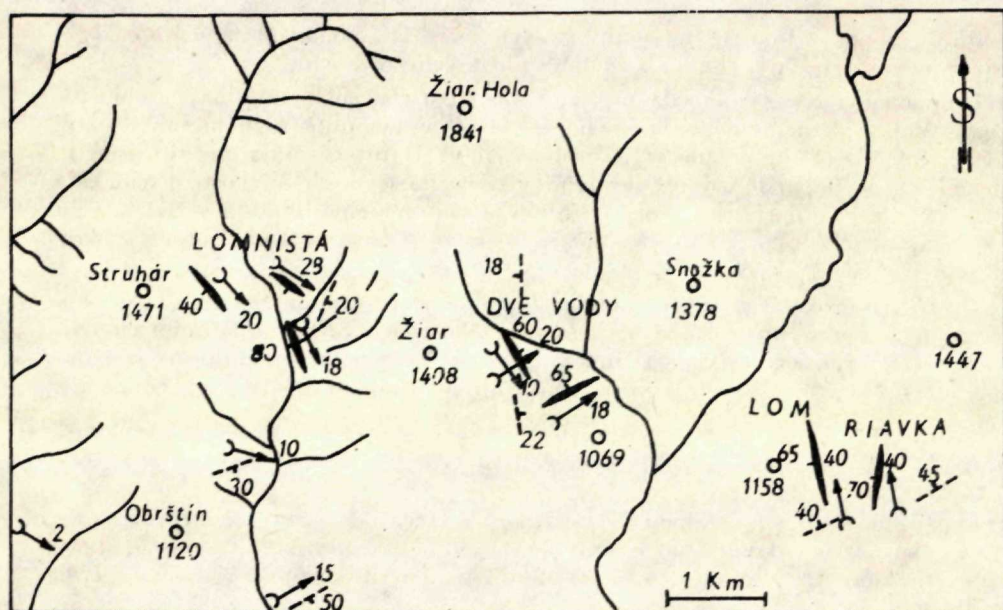
Obsahy Sb v žilách silne kolíšu od stopových hodnôt až do 31,5 %. Stopové hodnoty zhruba do 0,5 % sú v nezrudnených (jalových) častiach žíl.

V obohatených častiach dosahujú v priemere okolo 4–6 %, pričom nie sú zriedkavé ani obsahy v rozmedzí 8–12 %. Ako úžitkovú zložku a vhodnú prímes treba hodnotiť Au a Ag. Nie sú príliš vysoké, ale celkove by pre ložisko znamenali určitý prínos. Tak Au sa vyskytuje v množstve 0,1–6,3 g/t a Ag v množstve 8–30 g/t. Pritom najpočetnejšie obsahy zlata sú medzi 1–2 g/t a u striebra 8–10 g/t.

Nežiadúcou prímесou je As, ktorý sa vyskytuje v malých množstvách. Len v dvoch prípadoch, z urobených analýz, vystúpil obsah As nad 1 % (1,23 a 1,46). Ináč kolíše v medziach 0,02–0,73 %. Možno pozorovať určité zmeny v obsahu arzénu. V ložisku Lomnista sa obsah As zvyšuje smerom na juh. Kým v Anton štolni (Hornej i Dolnej), včítane komína, je priemerný obsah As 0,21 %, v štolni Pavol situovanej južnejšie už 0,63 %. Kvôli prehľadnosti uvádzam tabuľku minimálnych a maximálnych obsahov As a Sb v jednotlivých technických prácach.

Tab. 3

	Sb v %		As v %		O		Ø As
	min. Ø	max.	min.	Ø	max v %		
Dol. Anton št.	st.	0,53	0,05	0,16	0,63	} }	0,20 0,21
Komín	st.	2,29	0,02	0,28	0,73		
Hor. Anton št.	0,32	32,43	0,02	0,22	0,61		
Pavol štólna	0,94	27,88	0,30	0,63	1,23		
Rýhy	st.	27,29	0,12	0,39	1,46		

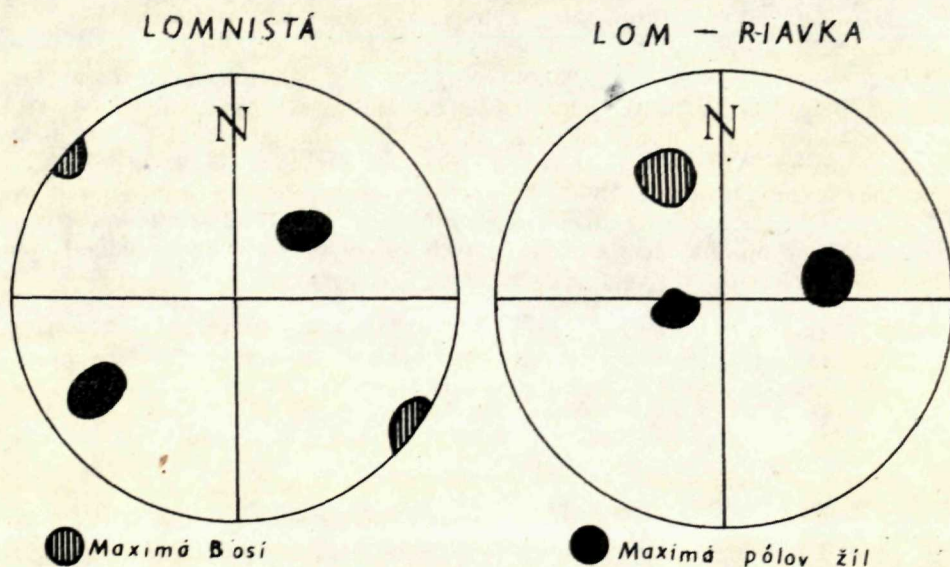


Obr.2 Štruktúrne prvky v území Lomnistá - Lom

1 — rudné žily 2 — bridličnatost 3 — B os — úklony v stupňoch

Fig. 2. Structural elements in the Lomnistá Area.

1 — ore veins, 2 — schistosity, 3 — B-axis



Obr. 3 Schematické diagramy

Fig. 3. Schematic Diagrams:

1 — B-axis maxima, 2 — vein poles maxima

Podobné zvyšovanie As môžeme pozorovať aj smerom k povrchu. Tak priemerný obsah As na Dolnej Anton štolni + komín je 0,20 %, na Hornej Anton štolni 0,22 %, na povrchu v rýhach 0,39 %. Tieto zmeny by sa mohli pripísať náznakom určitej zonálnosti v horizontálnom i vertikálnom smere. Samozrejme dĺžka po úklone je pomerne malá, takže treba údaje o vertikálnej zonálnosti brať s rezervou. J. H a k (1959) usudzuje, na základe sukcesívnych pomerov, že antimón bude do hĺbky ubúdať a relatívne sa zvýšia koncentrácie arzénu, prípadne olova, zinku a medi.

Na ložisku Husárka obsah Sb v ložisku kolíše od stôp do 29,8 %. Obsah arzénu je minimálny a kolíše v medziach 0,06—0,16 %.

Genéza ložísk

V kryštaliniku Nízkych Tatier sa vyskytujú početné ložiská antimónových rúd, podobne ako i v ostatných jadrových pohoriach. Otázkam ich vzniku, postavenia a veku venovalo pozornosť už viac pracovníkov v rôznych obdobiach, a tak ako u iných problémov aj tu nastali určité rozpory v názoroch na ich genézu.

Nízkotatranské antimonitové ložiská zatriedil R. Klein (1942) do dvoch skupín. K prvej zaradil ložiská V—Z smeru a za ich charakteristický znak považuje ložné žily a šošovky. Priraduje tu ložiská Medzibrod, Magurka, Suchá Dolina. Do druhej skupiny zaradil ložiská S—J smeru viazané na trhliny ako Lom, Dúbrava a pod.

Samozrejme pri genetických uzáveroch nemožno vychádzať jedine z ložísk antimónových rúd ale z ložísk širšej oblasti t. j. celého Ľuberského pásma fatransko-tatranskej podzóny. Stretáme sa tu s odlišnými názormi. Viacerí autori považujú ložiská za variske. Bol to už O. Hynie (1921—1922), ktorý sa zaoberal zrudnením v okolí Starých Hôr a Španej Doliny, ako aj B. Cambel (1961). Kritické stanovisko k veku zrudnenia zaujali J. Ilavský a J. Čiliák (1959), ktorí antimónové ložiská, podobne ako aj polymetalické a sideritové, považujú za variske, ale kladú ich až do neskoršej etapy varískej metalogénnej epochy. Podobne aj J. Koutek (1947) považuje zrudnenie za pretektonické, kým V. Zoubek (1937) pripúšťa existenciu variskeho i alpinského zrudnenia.

V novej dobe poznáme už práce viacerých autorov, ktorí považujú hlavnú fázu zrudnenia za alpínsku. Treba tu spomenúť práce Z. Pouba — Z. Vejnára (1955) a D. Kubinyho (1956). Niektorí autori však považujú za alpínsku, okrem uvedených rúd, aj celú sideritovú formáciu a ich vznik kladú až do obdobia po skončení hlavných fáz alpínskeho vrásnenia (spodná-vrchná krieda). Dôkladne to rozviedol vo svojej práci M. Máška (1956), ktorý považuje metalogénu v západných Karpatoch za etapovitú. Podobný názor zastáva aj C. Varček (1959) a iní.

Zástancovia variskeho veku zrudnenia vysvetľujú prítomnosť rudných výskytov v mezozoických horninách regeneráciou v zmysle H. Schneiderhöhna (1952) a tým odstraňujú jeden z hlavných rozporov. Otázkou postavenia antimónových žíl v oblastiach s vyššie termálnymi zrudneniami sa zaoberal C. Varček (1962). Predpokladá, že v Spišsko-gemerskom rudohorí, kde sa ložiská vyskytujú v centre pohoria, by mohlo ísť o výtvor mladších metalogenetických procesov. Z toho S. Hruškovič a M. Tapák (in. J. Slávik a kol. 1967) predpokladajú, že antimón v komplexných sulfidoch a sulfosoliach, tzv. sulfidickej formácie, patrí do staršej neskorovarískej metalogénnej epochy, kým antimonitové žilky a impregnácie patria k výtvorom alpínskych mobilizačných a regeneračných procesov.

Chcel by som sa tu vrátiť k práci R. Kleina (1942) a k jeho zatriedeniu ložísk. Na úrovni súčasných poznatkov už jeho delenie nezodpovedá skutočnosti hlavne preto, že sú známe systémy žíl približne S—J smeru s výskytom ložných žíl a šošoviek (Lomnista) a približne V—Z smeru s výskytom pravých žíl na

Tab. 1

Sukcesná schéma LOMNISTÁ

	I	II	III
PYRIT	—		
KREMENĚ	—	—	—
ARZENOPYRIT	—	—	
Fe - DOLOMIT		—	
SFALERIT			—
CHALKOPYRIT			—
PYRHOTÍN			—
BERTHIERIT			—
JAMESONIT			—
ANTIMONIT			—
ZLATO			—

Tab. 1. Mineral succession schema on the Lomnistá deposit.

1 — pyrite, 2 — quartz, 3 — arsenopyrite, 4 — Fe dolomite, 5 — sphalerite, 6 — chalcopyrite, 7 — pyrrhotite, 8 — berthierite, 9 — jamesonite, 10 — antimonite, 11 — gold

Tab. 2

Sukcesná schéma HUSÁRKA

	I	II	III
PYRIT	—		
KREMENĚ	—	—	
ARZENOPYRIT	—		
RUTIL	—		
ALBIT	—		
Fe - DOLOMIT		—	
CHALKOPYRIT			—
ZINKENIT			—
ANTIMONIT			—

Tab. 2. Mineral succession schema in the Husárka deposit.

1 — pyrite, 2 — quartz, 3 — arsenopyrite, 4 — rutile, 5 — albite, 6 — Fe dolomite, 7 — chalcopyrite, 8 — zinkenite, 9 — antimonite

trhlinách (Dve Vody), ktoré nie sú v súlade s jeho rozdelením. Treba tu hľadať inú cestu na vysvetlenie úložných pomerov žíl a na príčiny ich orientácie.

Najväčšiu úlohu tu zohrala pripravenosť prostredia, t. j. hlavne jeho tektonická deformácia a vznik vhodných štruktúr. Ako som už spomenul, ložisko v Lomnistej je úzko späté s vrásovými štruktúrami. Často najcharakteristickejším znakom je paralelný priebeh žíl s osami *B*, teda s antiklinálnymi a synklinálnymi pásmami. Za prírodné cesty roztokov slúžili vejárovite usporiadané trhliny v pásme osi *B*, ktorými sa roztoky dostali, hlavne vo vrcholových častiach antiklinál a synklinál, do drvených a otvorených častí pozdĺž bridličnatosti. Tak vznikli ložné i pravé žily. Podobné zákonitosti platia aj pri ložiskách Lom, Riavka a Dve Vody, Zistenie, že metamorfóza predchádzala tektonickej deformácii (pretektonická kryštalizácia) a mineralizácia nasledovala až po nej, dávajú nám možnosť dedukovať vek mineralizácie už na základe početnejšieho faktického materiálu. Najdôležitejšou úlohou bude detailnejšie spracovať územie a preštudovať vzájomné vzťahy vrásových štruktúr kryštalinika k štruktúram v mezozoiku. Keď sa dokáže, že medzi nimi existuje vzájomný vzťah, bude to zároveň aj odpoveď na otázku doby vzniku deformácie a tým aj na dobu vzniku ložiska. To by bol priamy dôkaz o príslušnosti zrudnenia k alpínskej metalogenetickej epoche, ku ktorej popisované ložiská tiež priradujeme. V prípade, že sa zistí starší vek deformácie, odpoveď už nebude tak jednoznačná (obr. č. 2, 3).

Pretože existujú dva systémy osi *B*, možno ich považovať za prejav dvoch etáp vrásnenia. Osi *B* smeru SZ—JV sú prejavom strašnej fázy vrásnenia. Osové roviny sú uklonené na SV. Druhý systém osi *B* je SV—JZ smeru a jeho priebeh je paralelný so štruktúrami, ktoré vznikli pri alpínskej orogenéze v mezozoických horninách (osové roviny uklonené k JV).

Z genetického hľadiska považujeme ložiská Lomnistá i Husárka za apomagmatické, ktoré vznikali za nízkych teplôt, v zónach vzdialených od zdroja a za ložiská hydrotermálne.

Tektonické pomery na ložiskách

Tektonický vývoj prebiehal na území pred aj po vzniku zrudnenia. V prvom rade pripravil vhodné podmienky pre cirkuláciu roztokov a miesto pre vyvrážanie ich obsahu. Bolo to vrásnenie, ktoré však na základe štúdia tak malého územia nemožno spoľahlivo zaradiť do časového obdobia. Môže ísť totiž o produkty vrásnenia hercýnskeho (vo varískej vetve), alebo alpínskeho.

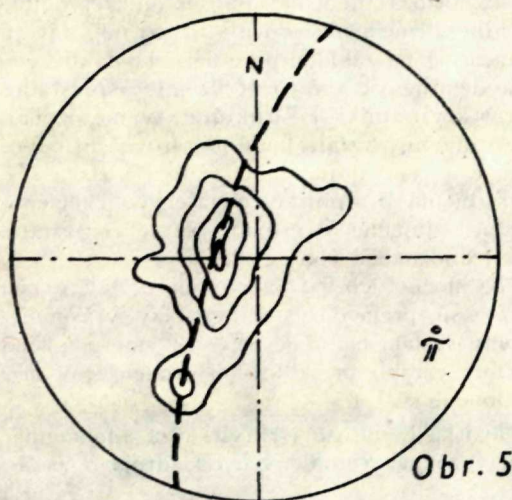
Pri vrásnení došlo jednak k deformácii plastickej, ktorá vyprodukovala početné vrásky a flexúry a k deformáciám rupturálnym, ktorých prejavom sú dislokácie trhliny a pukliny. Najdôležitejšie z nich sú vejárovité trhliny vzniknuté pri ohýbaní hornín, pretože sa otvárali už v priebehu vrásnivých pochodov a medzi-vrstevné trhliny hlavne v antiklinálnych a synklinálnych častiach vrás, kde sa mohli otvárať aj počas pôsobenia tangenciálnych tlakov. Je to priamy odraz prešmykovania jednotlivých vrstvičiek v smere pohybu (t. j. v smere tlaku), ktoré spôsobuje rozpojovanie a odlučovanie tých istých vrstvičiek v antiklinálach a synklinálach, zatiaľ čo na ramenách vrás dochádza k silnému stlačovaniu.

Je to konečne známy proces, ktorý pripravil prostredie aj pre vznik takého ložiska, ako je napr. svetoznáme ložisko antimónu Hsi-Kuang-Shan v provincii Hunan (Čína), vyvinuté v antiklinálach (F. R. Tegenren, 1921).

Takto pripravené prostredie malo značný vplyv na vývoj antimónového ložiska Lomnístá a zrejme aj okolitých ložísk (Dve Vody, Riavka).

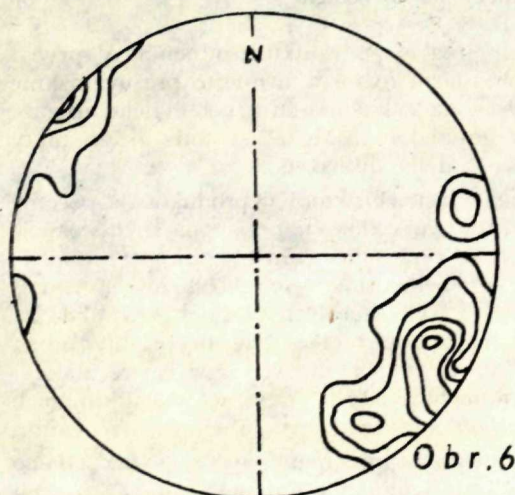
Mineralizačné roztoky využívali práve tieto pukliny, trhliny a dislokácie pre cirkuláciu a uloženie rudného obsahu ako aj pre spojenie s ložnými štruktúrami. Počas mineralizácie nebol tektonický klud, ale slabé pohyby intermineralizačnej tektoniky zapríčinili vznik hlavných prínosových periód (mineralizačných etáp). Po vzniku ložiska opäť nastal pohyb na zlomoch, ktoré tým porušovali už rudné žily.

Spomínal som, že nielen na ložisku Lomnístá, ale aj na blízkych ložiskách



Súborný diagram pólov
bridličnatosti.
135 meraní, 1-5-10-15%

Fig. 5. Complex diagram of schistosity poles



Súborný diagram B osí
drobných vrás
44 meraní, 1-5-10-15-20-25%

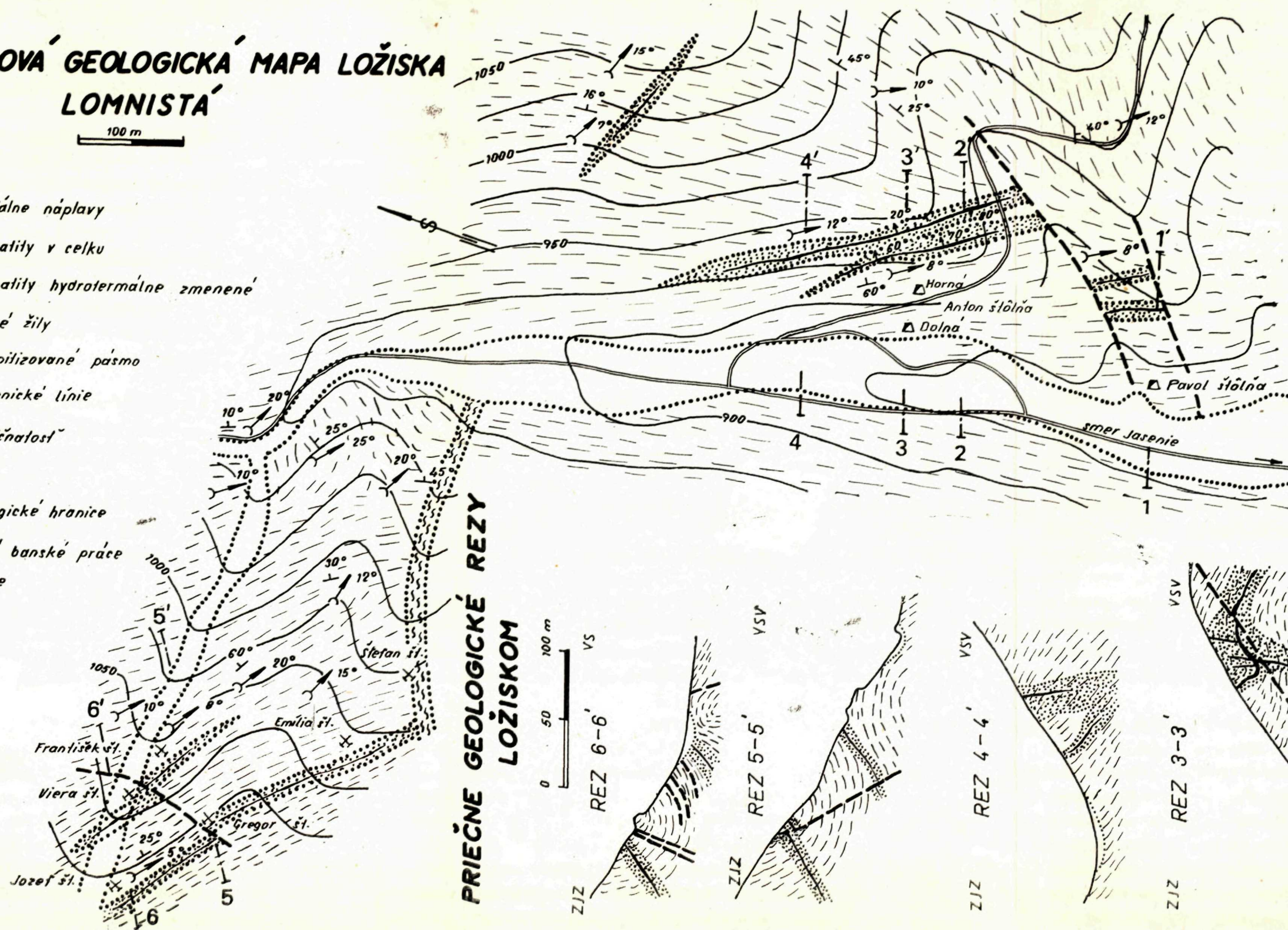
Fig. 6. Complex diagram of the B-axis of minor folds

POVRCHOVÁ GEOLOGICKÁ MAPA LOŽISKA LOMNISTÁ

100 m

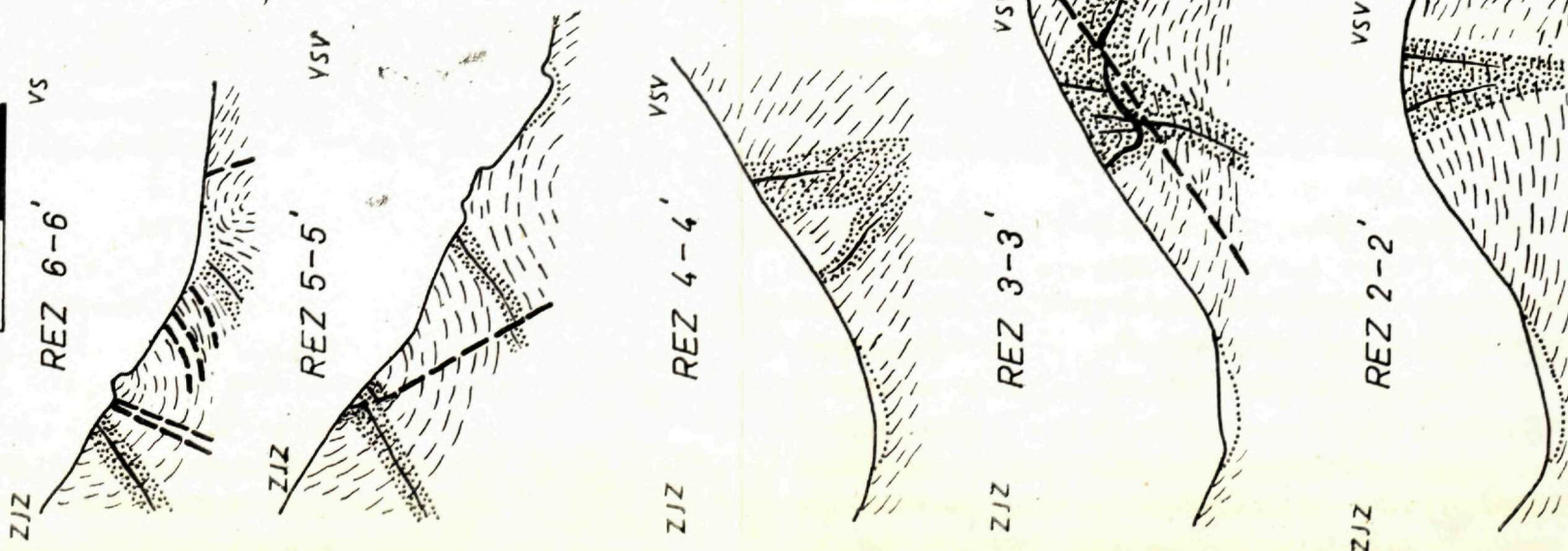
VYSVETLIVKY:

- Aluviálne náplavy
- Migmatity v celku
- Migmatity hydrotermálne zmenené
- Rudné žily
- Mylonitizované pásmo
- Tektonické línie
- Bridličnosť
- Bas
- Geologické hranice
- Staré banské práce
- Štôlne



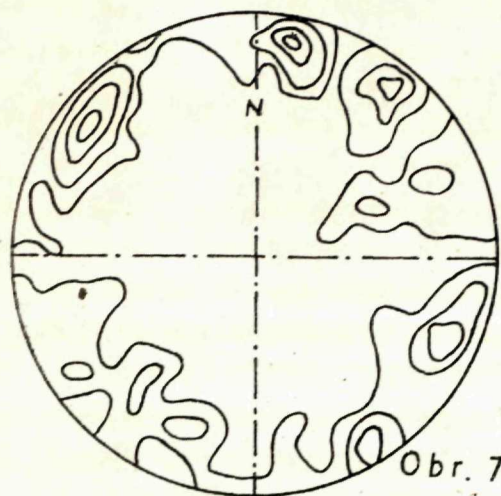
PRIEČNE GEOLOGICKÉ REZY LOŽISKOM

0 50 100 m



Enclosure 1. Surface geological map of the Lomnista deposit.

1 - alluvium, 2 - massive composite gneisses, 3 - hydrothermally altered composite gneisses, 4 - ore veins, 5 - mylonitized zone, 6 - tectonic lines, 7 - schistosity, 8 - B-axis, 9 - geological boundaries, 10 - ancient mining works, 11 - galleries



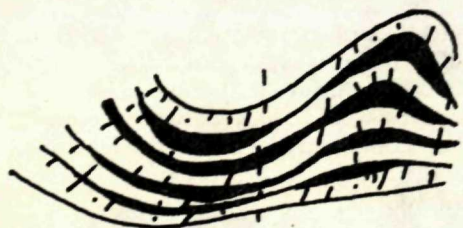
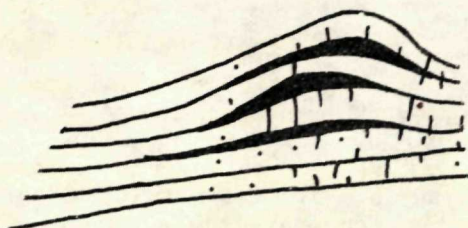
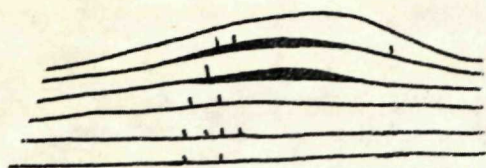
Súborný diagram pólóv
trhlín a puklín
200meraní, 1-2-3-4-5%

Fig. 7. Complex diagram of joint and fissure poles

Dve Vody, Riavka a Lom, sú rudné telesá a zmenené pásma paralelné s osou *B* mikrovrás aj mezovrás. Na ložisku Dve Vody je však táto zákonitosť skomplikovaná existenciou dvoch systémov mikrovrás. Prvý z nich svojím priebehom súhlasí s Lomnistou, Lomom a Riavkou (smer *SZ-JV* až *S-J*), kým druhý je na uvedený systém takmer kolmý (smer *SV-JZ*). Rudné žily sú viazané na obidva systémy. Na ložisku vzdialenom 1 km východne od kóty Žiar (1408) sú vyvinuté obidva druhy vrás, pričom ložisko je paralelné so systémom *SZ-JV*. Na ložisku vzdialenom asi 500 m severne od kóty Bukovina (1069) v okolí štôlne Mistrik, sú *B* osi, *SV-JZ* smeru a ložisko je s týmto smerom paralelné. Keď porovnávame priebeh spomínaných osí *B* v kryštaliniku s ich priebehom v mezozoiku (napr. z okolia Poník, Lučatina), vidíme, že smer *SV-JZ* je zhodný s priebehom v mezozoických útvaroch. To by naznačovalo, že vznik systému *SV-JZ* bol podmienený alpínskym vrásnením, ktorého intenzita ovplyvnila aj vývoj stavby v kryštaliniku. To by naznačovala aj veľkosť a zmysel úklonov osí *B* v rôznych územiach. V Lomnistej sú uklonené *B* osi na *JV* s priemernou veľkosťou úklonov okolo 20°. Na Dvoch Vodách je tento systém uklonený len 10° tiež na *JV*, kým na ložisku Riavka sú *B* osi uklonené 40–45° k *S* (obr. 2, 3).

Treba uvažovať aj s priebehom bridličnatosti, ktorá na ložisku Lomnistá prebieha zhruba smerom *S-J* so sklonom k *V* a na ložisku Lom a Riavka smeru *VSV-ZJZ* so sklonom k *SSZ*. V okolí ložiska Lomnistá sa maximum osí drobných i väčších vrás skoro kryje s pásmovou osou π zodpovedajúcou pásmovej kružnici prechádzajúcej pásmom najväčšieho nahromadenia pólóv bridličnatosti. Z toho vidieť, že vývoj bridličnatosti indikuje priebeh osí *B* a orientácia bridličnatosti je priamo závislá na zvrásnení hornín (obr. 5, 6, 7).

Táto schéma naznačuje prítomnosť synklinálneho pásma v oblasti Dvoch Vód spôsobeného alpínskym vrásnením. Hoci ložisko v štôlni Mistrik je paralelné s *B* osou *SV-JZ* smeru, nemôžeme povedať, či ide o žilu vyvinutú na trhlne



patriacej do pásma B osi $SV-JZ$ smeru, alebo na trhlíne (ac) patriacej vrásovému systému $SZ-JV$ smeru.

Pokiaľ by platila domienka o príslušnosti B osi $SV-JZ$ smeru k alpínskemu vrásneniu a žila na štólňi Mistrík by patrila do pásma tejto B osi, dostali by sme odpoveď na vekové zaradenie antimónovej mineralizácie. Vznik týchto žíl by sa potom kládol do obdobia po hlavne fáze alpínskeho vrásnenia, teda do obdobia vrchnej kriedy a obdobia mladšieho.

Podľa zákonov zonálnosti sa antimónové zrudnenie vylučuje najďalej od zdroja. Keď vychádzame z tejto úvahy, naše ložiská treba považovať za vrcholové časti, ktoré môžu v hĺbke prejsť do iného zrudnenia, najskôr do $Pb-Zn$.

Tento predpoklad sa zdá byť dosť hodnoverný, lebo Pb sa podieľa podstatnou mierou na vývoji minerálov antimónových žíl jednak v početných $Pb-Sb$ sulfosoliach, jednak ako galenit a Zn ako sfalerit. Známý je dokonca chalkopyrit, avšak v malom množstve a ten by mohol tvoriť hlavný minerál v Cu zóne pod zónou $Pb-Zn$.

Keď porovnáme v akom množstve sa vyskytujú prvky na žilách antimónových ložísk v oblasti Lomnístá, vidíme, že ich množstvo klesá v tomto poradí $Sb-Pb-Zn-Cu$, čo je poradie aj príslušných zón v schéme zonálnosti. Daľo by sa predpokladáť, že s hĺbkou bude Sb ubúdať, $Pb-Zn$ a Cu pribúdať.

Na overenie týchto zatiaľ skromných údajov bolo by potrebné urobiť dôkladnú drobnotektonickú analýzu územia spojenú s riešením vývoja štruktúr a porovnať získané výsledky s pomermi v okolitých mezozoických útvaroch, pričom v hojnej miere treba využiť princípy matematickej štatistiky. Môžeme síce využiť aj dnes známe výsledky napr. z okolia Poník

(M. Slavkay, 1968) a Veľkého Boku (J. Zelman, 1965), ale sú to územia dosť vzdialené.

Na ložisku Husárka tiež môžeme vyčleniť predrudnú, intermineralizačnú a porudnú tektoniku. Predrudná tektonika sa prejavuje zbridličnatením granitu v tesnom podloží tektonického styku medzi granitom typu Prašivá a pásom kryštalických bridlic. Zbridličnatenie prebieha paralelne s uvedenou tektonickou líniou a je zrejme podmienené aj jej vývojom. Aj tu sa prejavila intermineralizačná tektonika vznikom prínosových períód. Po zrudnení došlo k ďalším tektonickým pochodom — poklesom, ktoré ložisko rozsegmentovali.

Zbridličnatenie žuly je SV—JZ smeru so sklonom k JV. Podobnú orientáciu má aj tektonický styk s kryštalickými bridlicami. Predpokladám, že je to opäť vplyv alpského vrásnenia, ktoré podmienilo vznik predrudnej tektoniky a tým aj tektonickú pripravenosť granitu. Až do takto vzniknutých štruktúr uložili mineralizačné roztoky svoj obsah. Vznik ložiska Husárka môžeme zaradiť do obdobia po vzniku subtatranských príkrovov.

Záver

Pri prieskume ložísk Lomnistá a Husárka sa zistil úzky vzťah rudných telies a geologických štruktúr. Rudné telesá na ložisku Husárka sú vyvinuté na plochách zbridličnatenia spôsobeného najpravdepodobnejšie alpským vrásnením pri vzniku subtatranských príkrovov a sú usporiadané kulisovite. Ložisko Lomnistá je zase úzko späté s vrásovými štruktúrami staršími ako štruktúry prebiehajúce paralelne so štruktúrami subtatranských príkrovov. Rudné telesá sú tu vyvinuté na trhlinách a dislokáciách umiestnených v pásme B osí vrás a v synklinálnych i antiklinálnych častiach vrás. To platí aj pre okolité ložiská Sb rúd umiestnené v kryštalických bridliciach.

Zistenie tejto zákonitosti má prospekčný význam, pretože so zmenou smeru B osí sa mení aj smer ložiska. Pri prieskume bude najdôležitejšie zostaviť geologicko-štruktúrny plán územia a potom v priestore (trojrozmerné) určiť najvhodnejšie štruktúry, v ktorých by mohli byť kumulované rudné zložky.

Doručené: 5. V. 1970

Lektoroval: Doc. Ing. Böhmer

Geologický prieskum, n. p.,
Spišská Nová Ves

ZOZNAM LITERATÚRY

- D. ANDRUSOV, J. KOUTEK, V. ZOUBEK 1951: Výsledky základního a montanisticko-geologického výskumu v jižní a v severozápadní části nízkotatranského kryštalického jadra v r. 1950 Praha—Bratislava.
- B. CAMBEL 1961: Zum Problem der Metalogenese in der West Karpathen — Geologické práce, zoš. 60, Bratislava.
- J. HAK 1966: Mineralogie a geochemie nízkotatranských antimonových ložísek — Zborník geolog. vied, rada TG, 7 Praha.
- O. HYNIE 1921—22: O příslušnosti a stáří rudní formace v okolí Starých Hor a Špané Doliny na Slovensku. Zborník klubu přírodovědců v Praze.
- ILAVSKÝ — I. ČILÍK 1959: Náčrt metalogenézy Západných Karpát. Geologické práce, zoš. 55 Bratislava.
- R. KLEIN 1942: Das Antimon-Gold Vorkommen von Medzibrod nad Hronom in der Slowakei Berg. u Hötmw. Monatshefte Kgh 90.

- R. KLEIN 1943: Die Eisenspätgänge am Südhang des Djumbirgebirges der Niederen Tatra Berg u. Hüttm Monatshefte Kgh 91.
- J. KOUTEK 1947: Predbežné výsledky štúdia rudných ložísek revíru Staré Hory — Špania Dolina. Věstník ÚÚG, roč. XXII.
- D. KUBINY 1956: Správa o výskume ústrednej časti Ľubietorského masívu. Geolog. práce, Správy 9 Bratislava.
- M. MAHEL a kol. 1964: Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1:200 000, 34-XXVI — B. Bystrica — Bratislava.
- M. MÁŠKA 1956: Správa o štúdiu predneogénnej metalogenese Západných Karpát, zvlášť Spišsko-gemerského rudohoria. Geologické práce, zos. 46, Bratislava.
- Z. POUBA — VEJNAR 1955: Polymetalické rudní žily u Jasen v Nízkych Tatrách — Zborník ÚÚG, zv. XXVII, odd. geol.
- SCHNEIDERHÖHN 1952: Genetische Lagerstättengliederung auf geotektonischer Grundlage — neues Jb. f. Min. Mh 2—3.
- J. SLÁVIK a kol. 1967: Nerastné suroviny Slovenska — Bratislava.
- M. SLAVKAY a kol. 1968: Záverečná správa Poniky — Geofond Bratislava.
- F. R. TEGENGREN 1921: The Hsi-kuang-Shan antimony mining fields, Hsi-Hua district, Hunan. Bull. 3, China Geol. Survey.
- C. VARČEK 1959: Zum Problem der regenerierten Lagerstätten im Sinne H. Schneiderhöhns in den Westkarpaten, Zeitschr. f. angew. Geologie, Hf. 7.
- C. VARČEK 1962: Vývoj hydrotermálnej mineralizácie Spišsko-gemerského rudohoria v čase a priestore, Geolog. práce, zos. 80 Blava.
- J. ZELMAN 1965: Vzťah drobných štruktúr ku geologickej stavbe série Veľkého Boku na SV svahoch Nízkych Tatier. Kandidátska dizertačná práca, Bratislava.
- V. ZOUBEK 1937: Dva nálezy rúd v mesozoiku Ľubietorskej zóny, Věstník SGÚ, roč. XIII.
- V. ZOUBEK 1951: Správa o geologickom výskume južného svahu Nízkych Tatier medzi Bystrou a Jasenou dolinou. Věst. ÚÚG 26.
- V. ZOUBEK 1964: vid Mahel a kol. 1964.

Some Antimony Deposits in the Low Tatras Mts. Related to Geological Structures

MIROSLAV SLAVKAY

Geological Building of the Area.

The studied antimony deposits are situated in the crystalline core of the Low Tatras Mts., which represents one of the most extensive complexes of crystalline rocks cropping out from below the Upper Paleozoic and Mesozoic rocks of the Sub-Tatra nappes.

The crystalline core of the Low Tatras Mts. is formed by three tectonic units. These are from west to east, as follows:

- The Ľubietorská subzone of the Fatra — Tatride zone (Máška M. — Zoubek V. 1960), to which the described area belongs.
- The Kraklová subzone of Veporides.
- The Kráľová Hôľa subzone of Veporides.

The Lomnistá Deposit

The rock complex, in which antimony occurrences are to be found, is formed by crystalline schists, referring to paragneisses and synkinematic composite gneisses (migmatites). In smaller amounts quartzitic paragneisses can be observed. Along the schistosity and fissures, quartz and aplite to pegmatite veins and lenses are developed.

The Husárka Deposit

The ore deposit is situated in autometamorphosed granites (Fig. 1) of the Prašivá type. This granite is somewhere affected by high-graded mylonitization, which makes it resemblant to gneiss.

ses. The deposit proper lies in the highly mylonitized parts of the rocks. The ore veins are developed on the planes of schistosity forming there flat lenses of echelon arrangement, several centimeters to decimeters thick, having a small length in strike and dip.

Morphology of Ore Bodies

The ore bodies are represented by bedded veins (sills) and dikes, which determine their general form. Only general, in fact, because the morphology of ore bodies is very complicated and is directly dependant on the structural conditions of their generation environment. When the ore veins are related to fan-type joints, fissures or dislocations arranged in the B — axis zone, then their development has been regular on the whole. In case they take the form of bedded veins, their configuration is varied. At the point, where these two discontinuities occur, there is the major concentration and at the same time a very complex configuration of the ore body (Section 3—3', encl. 1).

Seven ore bodies are distinguishable on the deposit. Their length in strike varies between 20—350 m, their length in dip is mostly unknown. The dip of dike-shaped ore bodies ranges from 40—90° and that of bedded vein-shaped ones from 0—60°. Their thickness varies from 0.2 to 1.6 m.

The vein structure of the Husárka deposit is not continuous, but is of echelon arrangement. The vein-zone length in strike is 250 m, while each segment is 30 m long, having a form of very flat lenses. Their thickness varies from 0.1 to 0.65 m, their dip reaches max. 30° and their length in dip about 30 m.

Mineralogical Characteristic

As to geochemistry and mineralogy, the antimony deposits were studied and described in detail by J. Hak (1966). The results of this investigation were completed by the writer's studies. (Table 1, 2.)

Antimony and Pb — Sb sulphates are the dominant useful minerals occurring in ore deposits, accompanied by gold and silver elements (by-products). Higher content of arsenic and pyrite occurrence are not required. Antimony is present throughout the ore veins from very minor amounts to 31.5 per cent. Average content in the enriched parts is about 4 to 6 per cent Sb, though higher amounts of this are not rare. Between 0.1 and 6.3 g/t gold is present, while the silver content varies from 8 to 30 g/t.

Genesis of the Deposits

The antimony deposits occurring in the Low Tatras Mts. were divided by R. Klein (1942) into two groups. Ore deposits of E—W strike are referred to the first one, where bedded veins and lenses are regarded as their characteristic features. (Medzibrod, Magurka, Suchá Dolina). Ore deposits of N — S strike associated with fissures (Lom, Dúbrava, etc.) were referred to the second group.

In the light of recent investigations this division seems to be contrary to reality, because vein systems of N — S strike with bedded veins and lens occurrences (Lomnístá) and those approximately of E — W strike with dikes on the fissures (Dve Vody) are known. Therefore, it is necessary to find another explanation for emplacement conditions of veins and for the causes of their orientation.

The ore veins run parallel to the B — axis, that means to the anticline and syncline zones. This fact is considered to be the most characteristic feature of these deposits. Fan-type joints, fissures and dislocations arranged in the B — axis zone served as passageways for solutions, by which those were introduced, mainly in the upper parts of anticlines and synclines, to the crushed and opened parts along schistosity. Bedded veins and dikes were formed in this way. Similar regularities apply to the Lom, Riavka and Dve Vody deposits, too. It will be necessary to investigate this area more in greater detail and to study the relation of the Crystallines fold structures and the Mesozoic structures. If evidence of these relations is discovered, it will be the answer to the question concerning the age of deformation origin and also the age of ore deposits formation. It will be a direct evidence, that this mineralization belongs to the Alpine metallogenetic epoch, to which in the writer's opinion the described deposits are referred. (Fig. 2, 3.)

As to genesis, the Lomnistá and Husárka deposits are considered to be apomagmatic, originating in the zones situated far from the source at low temperatures, and of hydrothermal origin.

Tectonics of the Ore Deposits

Tectonic development in this area was effected before and after ore mineralization. During folding processes a plastic deformation producing numerous folds and flexures and a deformation by rupture represented by joints, fissures and dislocations took place. The most important of them are fan-type joints and interbedded joints, mainly in the anticlinal and synclinal parts of folds, where they could open up also during tangential stresses by thrusting laminae in the fold movement strike. (Fig. 4, photo 1.). It is actually a well-known process constituting the generation environment of the world-famous Chinese deposits in the Hunan province and of some other ones. Besides the main system of microfolds of NW—SE trending there is also a system of NE—SW strike observed on the Dve Vody deposit, where the ore veins are associated with both of these systems. (Fig. 2.)

Comparing the B-axis course in Crystallines and in Mesozoic (Poniky, Lučatín, Veľký bok) we can see, that they are of the same NE — SW strike. This means, that this system was formed under influence of Alpine folding, which is indicated also by the size and direction of the B-axis dips in different areas. On the Lomnistá deposit they incline to SE with average dips of 20°, on the Dve Vody deposit this system is dipping only 10° to SW, while on the Lom and Riavka deposits it is 40° to 50° N. (Fig. 2, 3). The B-axis course is also indicated by the evolution of schistosity in case that the maximum of the B-axis coincides with the zone — axis π corresponding to zonal circle passing through the zone of the greatest concentration of the poles of schistosity. (Fig. 5, 6, 7). On the schema the presence of a syncline zone in the Dve Vody area due to Alpine folding is indicated. The ore veins genesis related to these structures can be assigned to the epoch following the main phase of Alpine folding, which means, that these veins are of Upper Cretaceous and of later age.

At last it is interesting to note, that it is the intermineral tectonics, that is responsible for the genesis of the main introducing periods. (Tab. 1, 2.)

Preminal, intermineral and post-mineral tectonics are distinguishable on the Husárka deposit, too. The premineral one is demonstrated by schistosity of granite closely underlying the tectonic contact of granite of the Prašivá type with the crystalline schists zone. Schistosity is of NE — SW strike dipping to SE. The tectonic contact with crystalline schists is of similar orientation. In the writer's opinion it is considered to be again due to Alpine folding responsible for the origin of premineral tectonics and at the same time also for tectonic conditions of the granite. The metal-bearing solutions emplaced their content only in the structures originated in this way. On the basis of these data, the genesis of the Husárka deposit can be placed to the epoch following the Sub-Tatra nappes development.