

## Vzťah mineralizácie k tektonickým štruktúram rudnianskeho rudného poľa

Tibor Sasvári<sup>1</sup>

### Relations of the hydrothermal mineralisation to the structures in the Rudňany ore field

In the area of the Rudňany ore field (NE part of Spišsko – gemerské Ore Mts, Slovakia) the hydrothermal vein mineralisation is connected with cleavage planes, faults and with host - rocks boundaries. As a rule vein-type mineral associations occupy structures of the „S“ cleavage systems, which were generated during VD<sub>1</sub> deformation stage of the hercynian (variscan) orogeny and also during AD<sub>1</sub> to AD<sub>3</sub> deformation stages of the alpine orogenetical cycle.

Analysis of mineralised tectonical structures is based on genetical and successive conditions of the mineralised associations in the relation to the structural-tectonical domains.

**Key words:** vein-type hydrothermal mineralisation, mineralised tectonical structures, Rudňany ore field, Spišsko – gemerské Ore Mts.

### Úvod

Pri analýze tektonického postavenia mineralizovaných štruktúr je potrebné vymedziť hlavné minerálne asociácie a postupnosť ich vzniku. Mineralogicko-paragenetickými pomermi rudnianskeho rudného poľa sa medzi inými autormi zaoberali najmä Bernard (1961), Drnzíková (1973), Kusák a Hurný (1981), Rojkovič (1985).

Sukcesná schéma žilnej mineralizácie, zostavená Rojkovičom (1985), obsahuje v prvej, sideritovej etape fuchsitovú a sideritovo-barytovú periódu, a v druhej etape kremeňovo-sulfidickej, periódy kremeňovo-turmalínovú, sulfidickú a rumelkovú.

V dôsledku riešenia väzby minerálnych asociácií na rudolokalizujúce tektonické štruktúry boli prezentované aj iné sukcesie minerálnych asociácií (Rozložník a Sasvári, 1985; Jančura 1988). Analýza mineralizovaných štruktúr rudnianskeho rudného poľa je preto založená na genetických a sukcesných podmienok minerálnych asociácií, vo vzťahu k štruktúrnotektonickým doménam.

Štruktúrnotektonická analýza rudného poľa riešila nadväznosť varískych foliácií VS a alpínskej kliváže AS, pretože tieto štruktúrne prvky patria medzi hlavné rudolokalizujúce štruktúry.

Plochy primárnej vrstevnatosti SS, prepracované tektonometamorfózou a kontrolované novotvarami orientovaných metamorfných minerálov, sú označené ako plochy vrstevnej bridličnatosti VS<sub>1</sub> (Sasvári, 1993, 1995). Dôvodom bridličnatého vzhľadu foliácií VS<sub>1</sub> je mechanická diskontinuita, zapríčinená látkovou inhomogenitou. Vrstevná bridličnatosť VS<sub>1</sub> sa preto stala foliáciou, ktorá vznikla v dôsledku prestupujúcich laminárnych pohybov v rôzne diferencovaných poliach napätí (Rozložník, 1965). Metamorfné procesy podmienili vznik plôch metamorfnnej kryštalizácie VS<sub>0</sub>. Analýza ukázala, že primárna vrstevnatosť SS je síce konformná, avšak pôvodný litostratigrafický sled nie je zachovaný. Je možné naznačiť platnosť SS $\equiv$ VS<sub>0</sub> $\equiv$ VS<sub>1</sub>, pričom ich smer v ruloamfibolitovom komplexe je SV-JZ, s úklonom 50-60°k SZ. Vrstevnatosť zlepcov bazálnej časti vestfálu vykazuje úklon 20-30°k SSZ (Rozložník et al., 1985; Jančura, 1988).

Foliačné plochy AS<sub>1</sub> majú v prevahe V-Z smer s úklonom 40-60°k juhu, ale miestami aj k severu. Severné úklony kliváže AS<sub>1</sub> sú častejšie vo východnej časti rudného poľa, najmä v oblasti hlbšie založených porúch v priestore žily Zlatník s fuchsitovou mineralizáciou. Ukazuje sa, že kliváž AS<sub>1</sub> je často kopírovaná všetkými hlavnými aj podružnými rudnými žilami v rudnianskom rudnom poli.

Smerný priebeh AS<sub>2</sub> plôch kolíše v rozmedzí SV-V a JZ-Z, so 40-65° úklonom k JJV. Strmé úklony tejto kliváže je možné pozorovať pozdĺž veľkých zlomov rudných žíl (Podložná, Severná, Zlatnícka).

<sup>1</sup> Doc.Ing. Tibor Sasvári, CSc. Katedra geológie a mineralógie Fakulty BERG Technickej univerzity. 043 84 Košice, Park Komenského 15. (Recenzenti: Prof.RNDr. František Zábranský, CSc. a Doc.RND. Igor Rojkovič, CSc.)

Kliváž  $AS_3$  je rozšírená v smeroch od  $320^\circ$  do  $350^\circ$ , s variabilným úklonom  $30-80^\circ$  k JJZ, ale aj k SVV. Mierne úklony sú významné pre vrchnokarbónske sedimenty, zatiaľ čo strmé úklony pre ruloamfibolitový komplex.

### Mineralizované štruktúry

V rudnianskom rudnom poli je pozícia niektorých minerálnych asociácií konformná s plochami pôvodnej vrstevnatosti  $SS$ , metamorfnej kryštalizácie  $VS_0$  a kryštalizačnej bridličnatosti  $VS_1$ . Radíme ich medzi **stratiformné rudné asociácie**. Sú to:

a/ konkrécie, ktoré tvoria nesúvislé až súvislé zhluky pyritu v tmavých grafitických bridliciach – prachovcoch **vrchného karbónu**, ležiacich bezprostredne nad bazálnymi zlepenkami dobšinskej skupiny (Rozložník a Sasvári, 1985);

b/ polohou lavicovitých až doskovitých sedimentárnych karbonátov, metamorfovaných spolu s okolitými horninami na kryštalické vápence v chloritických a sericitických bridliciach rakoveckej skupiny (Kusák, 1980; Rozložník a Sasvári, 1981, 1985; Kusák a Hurný, 1981), v ruloamfibolitovom komplexe, v grafitických fylitoch a bazických pyroklastikách dobšinskej skupiny;

c/ **stratiformné Fe-karbonáty**, ktoré tvoria lavicovité polohy rôznej hrúbky v metasedimentoch rakoveckej skupiny (Kusák, 1980; Rozložník et al., 1981; Kusák a Hurný, 1981), v ruloamfibolitovom komplexe, vo fylitoch (Popreňák et al., 1985) a bazických pyroklastikách dobšinskej skupiny,

d/ hematitovo - magnetitové rudy typu Lahn Dill sa vyskytujú v podobe vtŕsenín v bazaltových tufitoch rakoveckej skupiny na XXII. obzore pri Podložnej žile Droždiak, východne od jamy Západ (Jančura, 1988);

e/ **červené brekciovité polohy v bindt-rudnianskom zlepení**, bohaté na **práškový hematit**; môže ísť o fosilný, sčasti preplavený Fe-laterit (Rozložník a Sasvári, 1985);

f/ nejasný je pôvod hematitu na ložisku Stožky v horninách triasu, v ktorých hematit tvorí šošovky tmelené kvarciti (Pecho, 1955);

g/ v severnej a severovýchodnej časti rudnianskeho rudného poľa sú syngenetické polohy evaporitov rôznej hrúbky (dm - až desiatky metrov) viazané na permské až spodnotriasové bridlice lagunárneho pôvodu (Jančura, 1988);

h/ zrudnenie hrubozrnného sideritu s kremeňom miestami sleduje litostratigrafické rozhranie v bazálnych zlepenkoch dobšinskej skupiny (na XVI. obzore revíru Zlatník). Lokálne však pozorovať vybočenie z vrstvy a križovanie plôch  $S_0$ , **preto samotné zrudnenie je spojené nesporne s hydrotermálnymi procesmi**. Využívanie medzivrstevných špár pre lokalizáciu žilného sideritového zrudnenia v Spišsko - gemerskom rudohorí nie je nič výnimočné. Využívajú sa tu prevažne mierne uklonené  $10-30^\circ$  plochy  $VS_0$ ,  $VS_1$  (Rozložník a Sasvári, 1985).

**Hydrotermálna žilná mineralizácia** je viazané najmä na plochy kliváže, zlomy a horninové rozhrania. Predpokladáme, že tieto tektonické štruktúry ovplyvnili aj mladšie ťahové, prípadne tlakové pole silového napätia. Zahŕňame sem žilné **minerálne** asociácie:

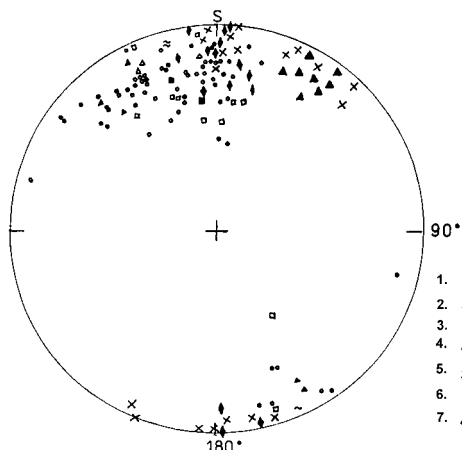
- 1/ kremeňovo - fuchsitová,
- 2/ kremeňovo ± ankeritová,
- 3/ sideritovo - barytovo - kremeňovo - sulfidická,
- 4/ asociáciu As-Co-Ni (±Au) minerálov,
- 5/ ankeritovo - kalcitovo - kremeňovo - sulfidická,
- 6/ rumelková.

Pre žilné **minerálne** asociácie je typické vzájomné priestorové prelínanie. **Minerálne** asociácie **alpínskeho veku** obsadzujú spravidla štruktúry – systémy kliváže  $S$ , vzniknuté v deformačných štádiách hercýnskeho orogenetického cyklu  $D_1$  ( $VD_1$ ) a alpínskeho orogenetického cyklu  $D_2$  ( $AD_1$ ) až  $D_4$  ( $AD_3$ ) (Sasvári, 1993).

1. **Štruktúry kremeňovo-fuchsitovej asociácie** obsahujú širokú paletu minerálov - listvenitov (Mandáková et al., 1971; Ivan 1977, 1985). Tieto listvenity bývajú často doprevádzané sideritom, ale aj sulfidmi a sulfoarzenidmi Co-Ni.

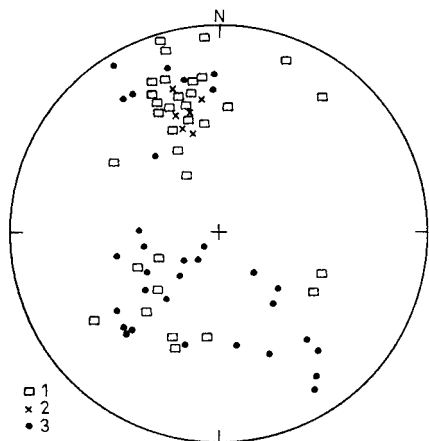
Výskyty fuchsitu v Rudňanoch ukazujú, že sú lokalizované na strmo uklonených dislokáciách značného smerného rozsahu a hlbšieho založenia (napr. žily Podložná, Droždiak, Zlatník a Severná). Z hľadiska sukcesie vývoja mineralizovaných štruktúr sú významné preto, lebo sú najstaršími prejavmi mineralizácie, majú svoj pôvod v listvenitoch, prípadne erlách. Fuchsitová mineralizácia je výrazom mobilných dislokačných zón prvého rádu a v Rudňanoch pravdepodobne aj odrazom kontúr ruloamfibolitového komplexu, zároveň je prejavom remobilizácie z hlbších listvenitov, prenikajúcej do strmých úsekov dislokácií bližších k povrchu.

Fuchsitové pásma sú nositeľmi ekonomicky významného sideritového zrudnenia. Prejavujú konformitu voči klivážovým systémom AS<sub>1</sub>, AS<sub>2</sub> s regionálnymi osami AB<sub>1</sub>, AB<sub>2</sub> (obr.1).



Obr.1. Súhrnný bodový pólový tektonogram nadložných a podložných rozhraní listvenitových telies. 1-Nadložná žila Droždiak, 2-Stredná žila, 3-Podložná žila, 4-Zlatník žila, 5-Hrubá žila, 6-Droždiak žila na západ od jamy Jozef, 7-Droždiak žila na východ od jamy Poráč (1-7 kremeňovo-fuchsitové telesá), 8-Nadložná žila Droždiak, 9-Stredná žila, 10-Podložná žila, 11-Zlatník žila (8-11 karbonátovo ±mastencovo ±kremeňovo ±fuchsitové telesá) (Jančura, 1988).

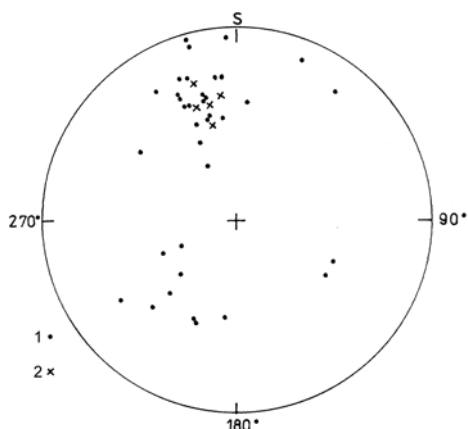
2. Štruktúry kremeňovo ± ankeritovej asociácie predstavujú bezvýznamné žilky hrúbky mm-cm, rádovo, pričom sú smerne veľmi krátke. Vyvinuté sú v horninách zlatníckeho súvrstvia dobšinskej skupiny, najmä na mineralizovaných zlomoch JZ -SV smeru so sklonom k JV a vo fylitoch rakoveckej skupiny JZZ-SVV smeru (obr.2).



Priestorové rozloženie žíl kremeňovo - ankeritovej asociácie má značný rozptyl, ale viaže sa v podstate k plochám VS<sub>0</sub>≡VS<sub>1</sub>, menej k plochám kliváže AS<sub>1</sub>, ďalej k plochám kliváže AS<sub>2</sub> a AS<sub>3</sub>.

Táto asociácia je preukázateľne staršia ako hlavná sideritová mineralizácia, pretože ju sideritové žilky pretínajú, prípadne rejuvenizované štruktúry sú opäť využívané sideritom v naloženej pozícii.

Obr.2. Pólový bodový tektonogram mineralizovaných štruktúr s kremeňom ± ankeritom. 1-nadložná žila Droždiak, 2-kremeňovo - ankeritové žily vo fylitoch rakoveckej skupiny v okolí jamy 5 RP-II (Jančura, 1988), 3-kremeňovo - ankeritové žily oblasti Zlatníckej žily na XVI. obvore (Rozložník et al., 1981).



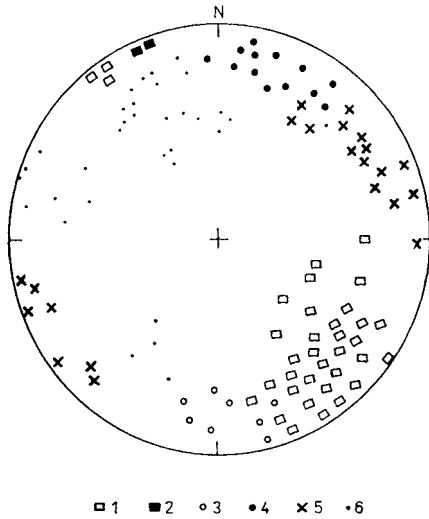
Takmer monominerálne kremeňové žily (Jančura, 1988) dosahujú dm-m hrúbky. Sú staršie ako na nich naložená alebo ich pretínajúca sideritová mineralizácia, a mladšie ako kremeňovo-fuchsitové telesá. Kremeňové žily SV-JZ smeru so sklonom k JV, a ZSZ-VJV smeru so sklonom k SVS sa vyskytujú v horninách zlatníckeho súvrstvia dobšinskej skupiny (Podložná žila, Nadložná žila Droždiak). Kremeňové žily v rakoveckej skupine majú ZJZ-VSV smer s úklonom k SZS (obr.3).

Obr.3. Pólový tektonogram štruktúr mineralizovaných kremeňom (Jančura, 1988). 1-Nadložná žila Droždiak, 2-kremeňové žily v prostredí fylitov rakoveckej skupiny v okolí šachty 5 RP II.

4. Štruktúry sideritovo-barytovo-kremeňovo-sulfidickej asociácie sú hospodársky najdôležitejšie a najrozšírenejšie. Obsadzujú nielen štruktúry predchádzajúcich asociácií (napr.kremeňovo - fuchsitovú), ale celý rad ďalších. Morfogenéza sideritových žíl ukazuje rôznorodosť štruktúrnych systémov. Vetvenie rôznych štruktúrnych systémov na tej istej žile tak v smere ako aj úklone, ohyby z južných sklonov pri povrchu do severných v hĺbke, sú svedectvom štruktúrnej polytypnosti

jednotlivých žíl. Takéto rôzne morfoštruktúrne typy sú odrazom zložitých vrásových, klivážových a zlomových štruktúr. Priestorovú rozmanitosť sideritom mineralizovaných štruktúr ukazuje obr.4, spolu so štruktúrne - metalogenetickou mapou (obr.8).

Pri vzájomnej konfrontácii priestorovej väzby hlavných mineralizovaných žíl tejto minerálnej asociácie s plochami vrstevnatosti SS, plôch metamorfnej kryštalizácie VS<sub>0</sub>, klivážových systémov VS<sub>1</sub>, AS<sub>1</sub> až AS<sub>4</sub> vyplýva: *Plochy SS=VS<sub>0</sub> s azimutom A=50° dobšinskej skupiny v súvislosti so stratiformnými rudnými asociáciami sú nositeľkami sideritového (± kremeň) zrudnenia viazané na priaznivé stratigrafické polohy, litostratigrafické rozhrania hornín, lokalizované v kupolách čiastkových antiklinál dobšinskej skupiny, za podmienok stiesňovania – odlepovania, za rozdielnej horninovej kompetencie, alebo v štádiu subsidencie.*



Obr.4. Pólový bodový tektonogram štruktúr mineralizovaných sideritovo - barytovo - kremeňovo - sulfidickou asociáciou na XVI. obzore v Rudňanoch. 1-systém žily Zlatník, 2-systém Severnej žily, 3-systém Podložnej žily, 4-systém Hrubej žily, 5-systém priečných žíl, 6-systém ostatných drobných žíl.

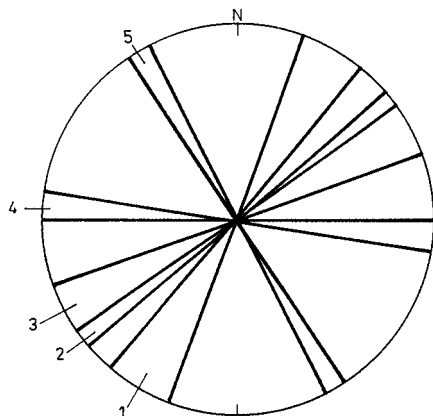
Plochy metamorfnej bridličnatosti VS<sub>1</sub> s azimutom A=54° (teda SS=VS<sub>0</sub>=VS<sub>1</sub>) sú z hľadiska zrudnenia významnejšie len v ruloamfibolitovom komplexe (obr.5), kde sú nositeľkami menej významných žíl sideritu. Geneticky sú plochy VS<sub>1</sub> výsledkom prevažne tlakových štruktúr, v ktorých sa mineralizácia objavuje vo forme drobných, nepravidelných žíl. Smerové sice zodpovedajú veľkým hlavným žilám ako sú Zlatnícka, či Severná, ich úklon je však strmší.

Plochy AS<sub>1</sub> s azimutom A=90-97° sú rovnako ako v prípade plôch VS<sub>1</sub> priamymi nositeľkami drobných žíl sideritu. Smerne sú podobné veľkým žilám, ako sú žily Hrubá, Droždiak - východ, Podložná. Rovnako však aj tu úklon týchto hlavných žíl vykazuje strmší priebeh, ako je úklon kliváže AS<sub>1</sub>.

Plochy AS<sub>2</sub> s azimutom A=51-68° sú taktiež nositeľkami drobnejších žíliek sideritu, zároveň sú s nimi smerovo totožné významné žilné telesá, ako Severná, Zlatnícka a Podložná žila. Sklony týchto žíl sú však strmšie ako úklony kliváže AS<sub>2</sub>, takže ich presekávajú.

Plochy AS<sub>3</sub> s azimutom A=144-152° sa smerovo stotožňujú s priebehom tzv. priečných sideritových žíl, ktorých úklon je opäť podstatne strmší. Kliváž AS<sub>3</sub> má najmenšie úklony z klivážových systémov AS<sub>1</sub> – AS<sub>4</sub>.

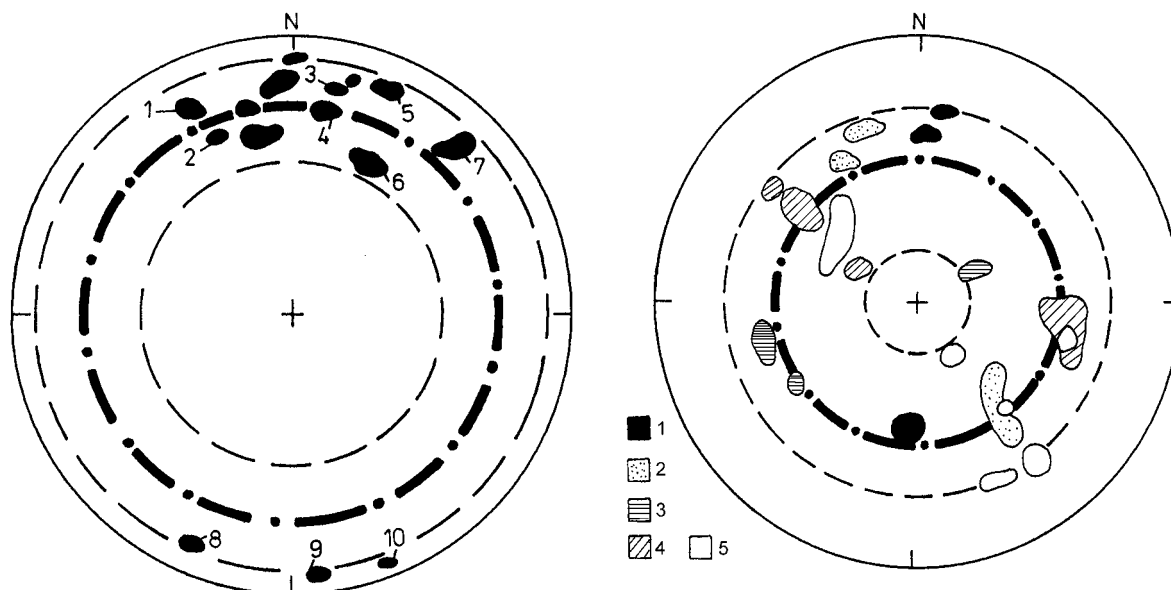
Plochy AS<sub>4</sub> s azimutom A=20-40° nevykazujú so sideritovou asociáciou žiadne konformné vzťahy. Ich doménou je mladšia asociácia ankeritu, kalcitu a kremeňa.



Obr.5. Konformita minerálnych asociácií so smerovým priebehom klivážových systémov „S“. 1-kliváž AS<sub>4</sub>, azimut 20-40°, ankeritovo-kalcitovo-kremeňová minerálna asociácia; 2-kliváž VS<sub>0</sub>=VS<sub>1</sub>, azimut 50-54°, sideritovo ± kremeňová minerálna asociácia; 3-kliváž AS<sub>2</sub>, azimut 51- 68°, minerálne asociácie: sideritovo - barytovo - kremeňovo - sulfidová, kremeňová, ankeritovo-sideritovo-kremeňová, sideritovo-fuchsitová; 4-kliváž AS<sub>1</sub>, azimut 90-97°, minerálne asociácie: sideritovo - barytovo -kremeňovo - sulfidová, kremeňová, sideritovo - kremeňová, sideritovo -fuchsitová; 5-kliváž AS<sub>3</sub>, azimut 144-152°, kremeňová a siderit - ankeritová minerálna asociácia.

Z rozboru vzťahov symetrie medzi foliačnými plochami vrstevnatosti SS, metamorfnej bridličnatosti VS<sub>1</sub> ≅ VS<sub>0</sub>, kliváže AS<sub>1</sub>-AS<sub>4</sub> a žilnými telesami sideritovej asociácie vyplýva, že plochy „S“ (s výnimkou kliváže AS<sub>4</sub>) sa stali priamo miestami prednostnej lokalizácie pre drobnejšie žilky až telesá. Väčšie akumulácie sideritovej formácie javia k foliácii „S“ len smerovo výrazné vzťahy symetrie, avšak rudné žily po úklone sú strmšie (obr.6,7). Priestorom ich prednostnej lokalizácie sa stali strmé, prešmykové zóny kompresného charakteru. Táto skutočnosť ukazuje na to, že vývoj hlavných mineralizovaných zón – zlomov, nadväzoval na vývoj foliačných plôch „S“.

Na obrázkoch vidno, že úklon hlavných žilných telies (obr.6) je v rozmedzí 47-80°, s priemerným úklonom 63° a úklon klivážových plôch AS<sub>1</sub> – AS<sub>4</sub> (obr.7) je v rozmedzí 15-60°, s priemerným úklonom 43°. Úklonný rozdiel medzi hlavnými žilnými telesami a klivážou S je 20°.



Obr.6. Pólový kontúrový tektonogram maxim plôch nadložia a podložia žil sideritovo - barytovej a kremeňovo - sulfidickej asociácie. Maximá 10% zastúpenia pólov. 1-žila Zlatník, 2-žila Stredná, 3-žila Droždiak, 7-priečne žily, 8-žila Hrubá, 9-žila Podložná, 10-žila Severná (Jančura, 1988).

Obr.7. Pólový kontúrový tektonogram maxim klivážových foliačných plôch „S“. 1-kliváž AS<sub>1</sub>, 2-kliváž AS<sub>2</sub>, 3-kliváž AS<sub>3</sub>, 4-kliváž AS<sub>4</sub> (Sasvári, 1991).

Analýza veľkých žilných telies ukazuje na symetrické vzťahy k regionálnym vrásovým štruktúram rudnianskeho rudného poľa, ktoré sú dané priebehom vrásových osí a generálnych smerov žíl, založených na mineralizovaných zlomoch.

Pri sledovaní obr.8 vidieť úzku spätosť vrásnenia a následnej mineralizácie v takmer úplnom smernom spodobňovaní vrásových osí naložených vrás. Mineralizované zlomy vytvárajú tri, resp. po redefinovaní Jančurom (1988), štyri štruktúrne typy - Droždiak žily, Zlatníckej žily, priečných žíl a Hrubej žily.

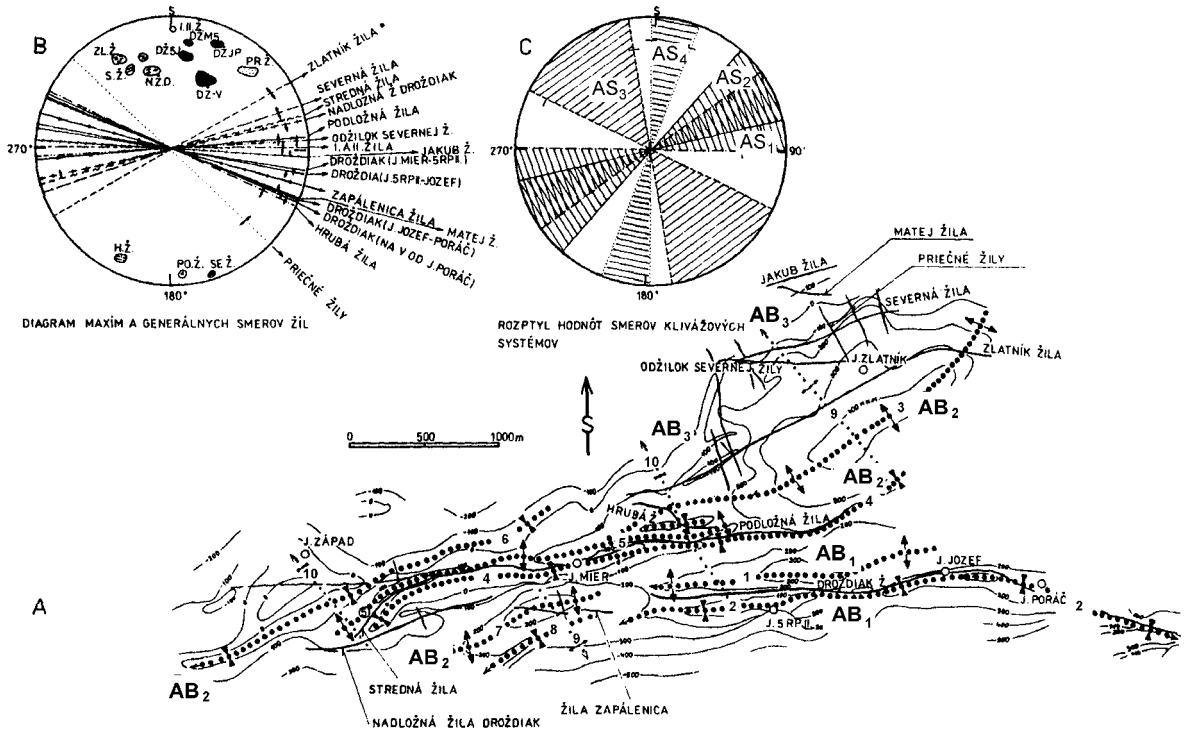
Štruktúrny typ Droždiak žily predstavuje systém žíl V-Z smeru, s lokálnou unduláciou do JZZ-SVV i SZZ-JVV smeru. Je hlavným štruktúrnym prvkom pre sideritové ale aj staršie kremeň - fuchsitové zrudnenie. Sleduje smer megavrásovej osi AB<sub>1</sub> a plochy kliváže AS<sub>1</sub>. Mineralizovaný zlomový systém Droždiak žily je založený na južnom okraji poráčskej antiklinály a severnom ramene rudnianskej synklinály (obr.9).

Založenie zlomov je symetrické voči vrásovým prvkom, avšak v detailoch existuje odklon. Mineralizované zlomy mierne presekávajú vrásové štruktúry v diagonálnom smere k SZZ a spôsobujú zakliňovanie karbónu, sčasti s permom. Na to poukázal už aj Konečný (1974). Droždiak žila po križovaní s Podložnou žilou pokračuje k jame Západ. Nevylučujeme, že priaznivé podmienky pre vývoj Droždiak žily na západe za križovaním s karbónskym klinom synklinály jamy Mier, má stáčanie Zlatníckej antiklinály do smeru V-Z a konformný priebeh so smerom Droždiak žily.

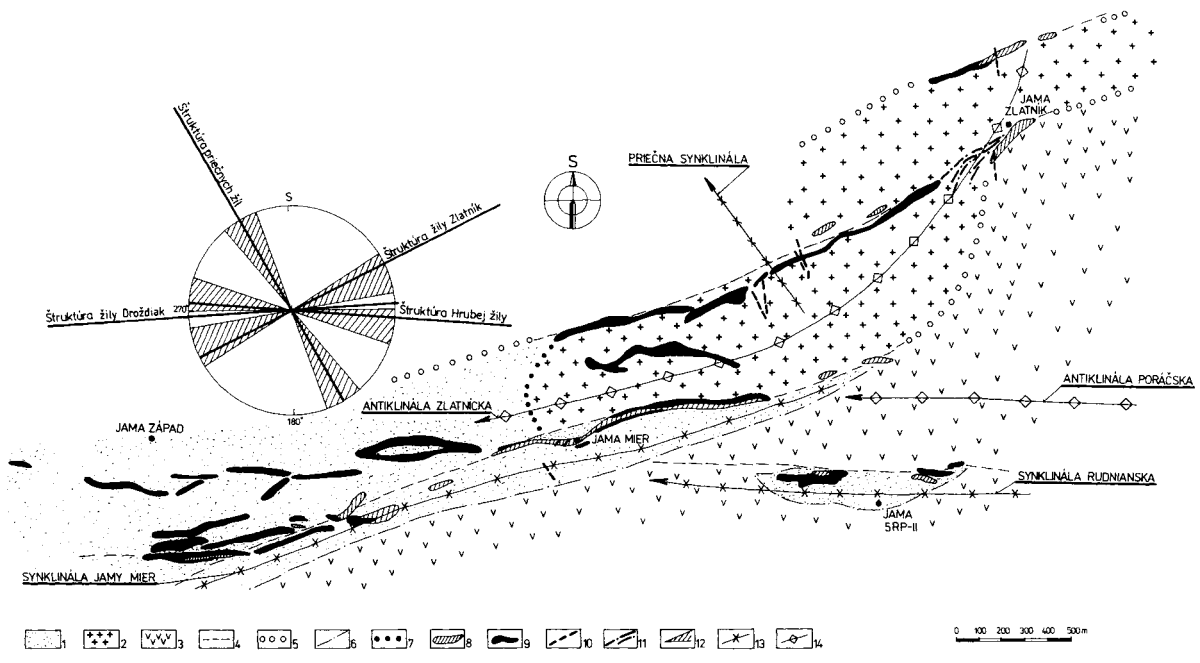
V jadre poráčskej antiklinály sú vyvinuté v základných pyroklastikách rakoveckej skupiny, dve významnejšie subparalelné žily označované ako I. a II. žila, V-Z smeru, s premenlivým úklonom.

Hlavnými znakmi štruktúry Droždiak žily sú:

- väzba na hlboko zvrásnený pruh vrchného karbónu, zakliňený do rakoveckej skupiny vertikálnou amplitúdou minimálne 700 m, na západe až 1000 m,
- symetrická väzba na štruktúrne smery kliváže AS<sub>1</sub> a AS<sub>2</sub>,
- staršie fuchsitové a mladšie sideritové zrudnenie,
- rozčlenenie Droždiak žily na V a Z časť intermineralizačnými SV.-JZ. posunmi.



Obr.8. Schéma priestorovo-symetrických vzťahov medzi sideritovými žilami a prvkami tektonickej stavby rudňanského rudného poľa (Jančura,1988, s použitím niektorých údajov Rozložníka a Sasváriho,1981), A- vrásové osi a ich vzťah k sideritovým žilám. 1-poráčska antiklinála, 2-rudňanská synklinála, 3-zlatnícka antiklinála, 4-synklinála jamy Mier, 5-diapírová antiklinála, 6-sprevodná synklinála diapíru, 7-zapálenická antiklinála, 8-zapálenická synklinála, 9-priečné antiklinály, 10-priečné synklinály, B-tektonogram maxím pólů a generálnych smerov žil, C-diagram rozptylu klivážových systémov.



Obr.9. Štruktúrno-metalogenetické pomery medzi 16. a 19. obzorom v Rudňanoch (Rozložník a Sasvári, 1985 in Cambel et al., 1985). 1-horniny vrchného karbónu, 2-ruly a amfibolity, 3-sedimenty a vulkanity (2-3 rakovecká skupina), 4-zóna mineralizovaná fuchsitom – overená, 5-zóna mineralizovaná fuchsitom – predpokladaná, hranice tektonických klinov vrchného karbónu, 7-predpokladaná hranica bázy vrchného karbónu, 8-mineralizácia kremeňovo-fuchsitová, 9-mineralizácia sideritovo-barytovo-kremeňovo-sulfidická (8-9 priemery výskytov tak zo 16., ako aj 19. obzoru), 10-priečne žily sideritu, 11-ankerito-kalcitovo-kremeňovo-sulfidická mineralizácia, 12-rozptyl smeru žilného systému, 13-priebeh synklinály, 14-priebeh antiklinály.

Štruktúrny typ Zlatníckej žily je prevládajúcim typom mineralizovaných zlomov. Je subparalelný s vrásovou osou AB<sub>2</sub> zlatníckej antiklinály a má smernú konformnú väzbu s klivážou AS<sub>2</sub>. Najväčšie rozšírenie tohoto typu je v oblasti výskytu ruloamfibolitového komplexu.

Úklon tohoto štruktúrneho typu je premenlivý. V blízkosti povrchu sú sklony južné, ktoré hlbšie prechádzajú do severných. Ohýb žilného systému treba hľadať v odlišnom pohybovom režime kompetentného ruloamfibolitového komplexu (zlatníckej antiklinály) s nekompetentným podložíom rakoveckej skupiny, ale aj nadložného karbónu. Ejektívny pohyb ruloamfibolitového telesa k J a zároveň relatívne podsúvanie karbónu ruloamfibolitového telesa k S, umožnil ohýbať vyššie časti SV-JZ zlomového systému k JV a spodnejšie časti opačne - k severu.

Štruktúra zlatníckej žily nie je viazaná na okraj ruloamfibolitového komplexu, ale na tri významné subparalelné zlomy, sledujúce jadro zlatníckej antiklinály. Patria sem mineralizované zlomy:

a/ zakorené výlučne v ruloamfibolitovom komplexe, v ktorom majú žily (napr. Zlatník, Severná) pomerne jednoduchý priebeh; v nadložných horninách dobšinskej skupiny už nadobúdajú žily zložitejší, šoškovitý tvar so zónami úplného vykliňovania,

b/ mineralizované rozhrania kompetentných hornín ruloamfibolitového komplexu a nekompetentných hornín dobšinskej skupiny (Podložná, Stredná žila), charakterizované štruktúrami diapirizmu, tektonickej selekcie,

c/ mineralizované rozhrania medzi telesami tektonickej melanže (Jančura, 1988) kompetentných typov hornín s okolitými nekompetentnými metasedimentami (pr. Nadložná žila Droždiak). Charakterizované sú veľkou morfológickou variabilitou.

Hlavné znaky štruktúry Zlatníckej žily:

- smerná konformita s klivážou AS<sub>2</sub>,
- esovite ohýbané žilné štruktúry v dôsledku relatívneho ejektívneho pohybu kompetentných a nekompetentných hornín,
- väzba na subparalelné zlomy so zlatníckou antiklinálou,
- skoršie fuchsitové a mladšie sideritové zrudnenie.

Štruktúrny typ priečných žíl vytvárajú vzhľadom k hlavným sideritovým telesám priečne štruktúry dobyvateľnej mocnosti (od dm do 2 m). Konformné sú so smerom klivážového systému AS<sub>3</sub> a AB<sub>3</sub> osou mladšej naloženej priečnej vrásovej stavby. Tieto štruktúry sú asymetricky rozmiestnené z oboch strán zlatníckej brachyantiklinály.

Na priečných žilách neboli pozorované prejavy fuchsitovej mineralizácie. Sideritová a na to naložená mladšia paragenéza je v nich úplne totožná s paragenézou Zlatníckej a Severnej žily. Považujeme ich štruktúrne sice za žily o niečo mladšie, ale minerálno-geneticky za totožné.

Hlavné znaky priečných žíl:

- smerová konformita s klivážou AS<sub>3</sub> a vrásovou osou AB<sub>3</sub> vrás AF<sub>3</sub><sup>mega</sup>,
- staršie sideritové a mladšie kremeň - ankeritové zrudnenie.

Štruktúrny typ Hrubej žily tvorí mineralizované zlomy SZZ-JVV smeru. Nie je úplne konformný so žiadnou regionálnou B-osou a ani s klivážovým systémom S. Patria sem napr. žily Zapálenica, Matej, Ambroz. Tieto žily tvoria takmer vždy diagonálne prepojenie medzi hlavnými žilami ako Severná, Zlatnícka, Podložná.

Prehľad sideritovo - barytovo - sulfidickej asociácie ukazuje, že sideritová mineralizácia zaujíma tri, počažne štyri osobitné štruktúry. Štruktúrna heterogenita daná klivážovým systémom spôsobuje, že sideritové žily obsadzujú pestrú paletu štruktúr, reprezentujúc tak primárne ako aj sekundárne foliácie vrstevnatosti, kliváže puklín a zlomov. Zároveň táto heterogenita podmieňuje aj tendenciu vetvenia sa sideritovej formácie do rôznych žíl a odžilkov (Popreňák et al., 1973). Rudnianske rudné pole je preto charakterizované mimoriadne vysokou anizotropiou štruktúrnej stavby, ktorej osnovu tvorí systém megavrásových domén s regionálnymi osami AB<sub>1</sub>, AB<sub>2</sub>, AB<sub>3</sub> a naň nadväzujúce systémy kliváže AS<sub>1</sub>, AS<sub>2</sub>, AS<sub>3</sub>, AS<sub>4</sub>, kliváž a zlomy. Genéza takejto štruktúrnej heterogenity tkvie zrejme v existencii strižnej zóny, formujúcej priestorové štruktúry Rudnianskeho rudného poľa (Jančura, 1995; Sasvári, 1995).

Z vyššie uvedenej analýzy vyplýva, že hlavné rudné žily tejto minerálnej asociácie vcelku spodobňujú hlavné vrásové a klivážové štruktúry, javia sa pravými žilami vzhľadom k vrstevnatosti, ale aj kliváže, voči ktorým majú strmší priebeh.

4. Štruktúry asociácie As-Co-Ni ( $\pm$ Au) minerálov sa viažu na drobné (cm) žilky ankeritu, sideritu a kremeňa s arzenidmi a sulfoarzenidmi Co-Ni. Mineralizujú kliváž SV.-JZ. smeru so strmým úklonom, ale tiež aj čierne lúpavce. Výskyt sulfoarzenidov Ni – Co opísal Hurný (1976) zo žilnej výplne sideritovej žily Zlatník, v podobe drobných agregátov a impregnácií (gersdorfit, kobaltín, Ni-arzenopyrit, ullmanit, breithauptit). S mineralógiou čiernych lúpavcov sa zaoberala Mistríková (1983), ktorá v nich zistila grafit, kremeň, plagioklasy, biotit, sericit, chlority, akcesórie rutilu, leukoxén, chalkopyrit a arzenopyrit, v asociácii s Cu - Ni arzenidmi.

Štruktúry obsahujúce čierne lúpavce - žilné mylonity, javia konformitu s plochami  $VS_0=VS_1$  ruloamfibolitového komplexu, plochami kliváže  $AS_3$  so strmým úklonom k JZ alebo k SV, miestami aj s plochami  $AS_1$ , s úklonom k JV.

5. Kalcitovo - ankeritovo - kremeňovo - sulfidická asociácia je viazaná na niektoré osobitné klivážové štruktúry ( $AS_4$ ). Asociácia využíva reaktivované stykové plochy sideritových žíl a metasomaticky zatlača sideritovú žilnú výplň v miestach vzájomného pretínania žíl. Asociácia obsadzuje štruktúry, prenikajúce do:

- výplne Zlatníckej žily, pričom túto metasomaticky zatlačuje,
- foliácie  $VS_0$ ,  $VS_1$  ruloamfibolitového komplexu,
- systému zlomov a puklín, konformných s klivážou  $AS_4$ .

Klivážový systém  $AS_4$  je prioritným nositeľom hlavných mineralizovaných telies tejto asociácie. Má SV až SVV smer, s úklonom  $50 - 60^\circ$  k SZ.

6. Rumelková asociácia patrí (Drnzíková, 1973; Rojkovič, 1985) k najmladšej epigenetickej mineralizácii. Tvorí výplň drobných puklín, prípadne obsadzuje okraje žíl porušené porudnou tektonikou. Štruktúry porudnej tektoniky sú často pokryté práškovou a impregnačnou formou rumelkovej asociácie. Možno teda povedať, že táto asociácia vyplňa rôznorodé štruktúry, ako sú nadložné a podložné plochy žíl porušené porudnou tektonikou, klivážové plochy, rôzne systémy puklín a staršie rôzne, menšie systémy žíl rôznych paragenetických asociácií. Asociácia je konformná so štruktúrami  $AS_{1-4}$ .

## Záver

**Žilná hydrotermálna mineralizácia v SV časti Spišsko-gemerského rudohoria v oblasti rudnianskeho rudného poľa je viazaná najmä na plochy kliváže, zlomy a horninové rozhrania. Žilné minerálne asociácie obsadzujú spravidla štruktúry – systémy kliváže „S“, vzniknuté v deformačných štádiách  $VD_1$  hercýnskeho orogenetického cyklu a v deformačných štádiách  $AD_1$  až  $AD_3$  alpínskeho orogenetického cyklu.**

Porovnaním mnohosystémovej kliváže, ktorá symetricky doprevádza vrásové deformácie sa zistilo, že sa s nimi mineralizované štruktúry nie celkom zhodujú. Mineralizované zlomy síce nadväzujú na anizotropiu klivážových štruktúr, avšak presne ich nekopírujú. V detailoch bývajú rudné žily strmšie ako okolitá foliácia kliváže, a preto často presekávajú tak vrstevnatosť ako aj kliváž.

Väčšina pravých žíl svedčí o tom, že ich morfogenéza bola spojená s kinematicko-dynamickým režimom o niečo odlišným, ako panoval v predchádzajúcich etapách deformačných štádií  $AD_1$ - $AD_3$ . Predpokladáme predmineralizačnú tektonickú deformačnú fázu ( $AD_{min}$ ), v ktorej sa tvorili alebo reaktivovali vhodné otvorené tektonické štruktúry, následne využité minerálnymi asociáciami.

**Predpokladáme, že vývoj neskôr mineralizovaných štruktúr sa začal v závere deformačného štádia  $VD_2$ , pri vývine zlomových a prešmykových štruktúr a pokračoval v deformačnom štádiu  $AD_3$  až do predmineralizačného deformačného štádia  $AD_{min}$ , charakterizovaného plným vývojom rejuvenizovaných extenzných tektonických štruktúr, tvoriacich štruktúrnu osnovu pre následné mineralizačné periódy mezoalpínskeho orogénu (Sasvári, 1993).**

## Literatúra

- Bernard, J.H.: Regional primary zoning of ore veins fillings in the metallogenic region of Spišsko-gemerské rudohorí. AUCa 1, 1961, s. 9-20.
- Drnzíková, L.: Mineralogická charakteristika mineralizácie rudnianských žíl severného okraja SGR v širšom okolí Sloviniek. MS-GP, 1973.
- Hurný, J.: Mineralogicko-paragenetické a geochemické štúdium žily Zlatník na 16. horizonte. 1976, 112 s., in: Závíš, V., Hudáček, J. a Valko, P.: Závěrečná správa a výpočet zásob Rudňany – sever II – komplexné Fe, Cu, hg,  $BaSO_4$  rudy – VP, Geofond Bratislava, 1977.



- Ivan, P.: Metasomatické horniny typu listvenitov na ložisku Rudňany. *Rig. práca – MS, Geofond Bratislava, 1977, 86 s.*
- Ivan, P.: Hydrotermálne-metasomatické premeny základných horninových typov v okolí žilných štruktúr rudnianskeho rudného poľa. In: *Cambel a Jarkovský (Ed.): Rudnianske rudné pole, SAV Bratislava, 1985, s. 130-145.*
- Jančura, M.: Genéza mineralizovaných štruktúr v rudnianskom rudnom poli. *Kand.diz.práca, BF TU Košice, 1988, s. 1-169.*
- Jančura, M.: Niektoré priestorové a genetické vzťahy medzi štruktúrnymi fenoménmi a lokalizáciou zrudnenia v rudnom poli Rudňany. In: *Zborník (Ed. Kaličiak) z konf. „III. GEOLOGICKÉ DNI J.SLÁVIKA“, Košice, 1995, s. 109-115.*
- Konečný, S.: Structural geology and origin ore-bearing structures in the Rudňany metalliferous district. In: *Proceedings of the X<sup>th</sup> Congress of Carpathian – Balcan Geological Association, Geology of deposits, Bratislava, 1974, s. 116-135.*
- Kusák, B.: Záverečná správa a výpočet zásob úlohy Zlatník II PP, kompl.Fe,Cu rudy. *Manuskript, arch. správ GMO ŽB Rudňany, 1980.*
- Kusák, B. a Hurný, J.: Stratiformné karbonáty a metasomatické siderity na ložisku Rudňany. *Mineralia Slovaca, 13, 5, 1981, 385-480 s.*
- Mandáková, K., Drnzíková, L. a Hudáček, J.: Eruptívne horniny v rudnianskom rudnom poli a ich metasomatické produkty. *Min.slov., 3,11, 1971, s. 215-230 .*
- Mistríková, Z.: Pozícia a prognóza grafitických žilných vedení v ruloamfibolitovom komplexe v Rudňanoch. *Diplomová práca. Manuskript - archív KGaM Fakulty BERG TU Košice, 1983, 59 s.*
- Pecho, J.: Nový výskyt sedimentárnych Fe-rúd pri Rudňanoch. *Rudy III., 4, Praha, 1955, s. 116-117.*
- Popreňák, J., Grecula, P. a Mihalov J.: K problému stavby a vývoja žíl v Rudňanoch. *Min.slov., 5, 3, 1973, s. 279-283.*
- Popreňák, J, Ivan, P. a Mihalov, J.: Geologicko-tektonická pozícia rudnianskeho rudného poľa v gemerickej jednotke Západných Karpát. In: *Cambel a Jarkovský (Ed.) Rudnianske rudné pole, SAV Bratislava, 1985, s. 25-41.*
- Rojkovič, I.: Mineralogicko-geochemická zonálnosť na ložisku Rudňany. In: *Cambel a Jarkovský (Ed.): Rudnianske rudné pole, SAV Bratislava, 1985, s. 177-182.*
- Rozložník, L.: Petrografia granitizovaných hornín rakoveckej série v okolí Dobšinej. *Zbor. geol. vied, ZK, zv 4, Bratislava, 1965, s. 95-144 .*
- Rozložník, L., Sasvári, T., Zacharov, M., Radzo, V. a Fulín, M.: Analýza tektonického postavenia mineralizovaných štruktúr na XVI. horizonte v revíri Zlatník-Rudňany. *Špeciálne práce. Manuskript, archív GMO ŽB Rudňany, 1981, 94 s.*
- Rozložník, L. a Sasvári, T.: Povaha mineralizovaných štruktúr a ich postavenie vo vývoji stavby rudnianskeho rudného poľa. In: *Cambel a Jarkovský (Ed.): Rudnianske rudné pole, geochemicko-metalogenetická charakteristika., SAV Bratislava 1985, s. 42-60 .*
- Sasvári, T.: Štruktúrno-ložiskové väzby črmeľského, rudnianskeho a slovinsko-gelnického rudného poľa, v s. a sv. časti Spišsko-gemerského rudohoria. *Habilitačná diz. práca, archív F BERG TU Košice, 1991, 223 s.*
- Sasvári, T.: Štruktúrno-ložiskové väzby severnej a severovýchodnej časti Spišsko-gemerského rudohoria. *Mineralia Slovaca, 25, Bratislava, 1993, s. 375-378.*
- Sasvári, T.: Štruktúrno-geologická pozícia medzivrstevného barytového zrudnenia v Rudňanoch. In: *Zborník (Ed. Kaličiak) z konf. „III. GEOLOGICKÉ DNI J.SLÁVIKA“, Košice, 1995, s. 117-121.*