

Vzťah Hrubej, Gelnickej, Krížovej a Novej žily v slovinsko-gelnickom rudnom poli

MARTIN RADVANEC*, KAROL PIOVARCSY*, IVETA BÖHMOVÁ**

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

** Agrostav, n. p., 033 01 Liptovský Hrádok

Doručené 6. 7. 1987

Взаимосвязь жил Грубая Гелницкая, Крижова и Нова в словинско-гелницком рудном районе, Восточная Словакия

Взаимосвязь жильных структур (Крижова, Новая, Гелницкая и словинская Грубая жила) в словинско-гелницком рудном районе (СГР) решалась на основании данных геологоразведочных работ при использовании изменчивости средних содержаний железа, меди, кварца и минералогической зональности, которая в рудном районе одинаковая. Из результатов этих изучений была составлена постминералогическая тектоническая модель, которая позволяет предполагать, что жилы Крижова, Новая и Гелницкая являются тектоническими частями словинской Грубой жилы.

Mutual relations of the Hrubá vein, Gelnica vein, Krížová vein and Nová vein in the Slovinky-Gelnica ore field, Eastern Slovakia

We have solved the mutual relations of vein structures (the Krížová, Nová, Gelnica and Slovinky Hrubá vein respectively) in the Slovinky-Gelnica ore field from the data of prospecting works using variability of the Fe, Cu, SiO₂ mean contents and mineralogical zoning, which is equal in the whole ore field. We have also made post-mineralization tectonic model from the results of this study. It follows from this model that the Krížová, Nová and Gelnica veins are tectonic parts of the Slovinky Hrubá vein.

Slovinsko-gelnické rudné pole je jedným z najdôležitejších producentov mednatých rúd v ČSSR s ťažbou od 13. storočia. Máme teda dostatok údajov o tvare a priestorovom rozmiestnení žilných štruktúr vo vertikálnom i horizontálnom smere. Zistenie vzájomného vzťahu žilných štruktúr má veľký význam pri ich smernom a hĺbkovom prognózovaní.

Опис главных ложи́ск в рудном поли

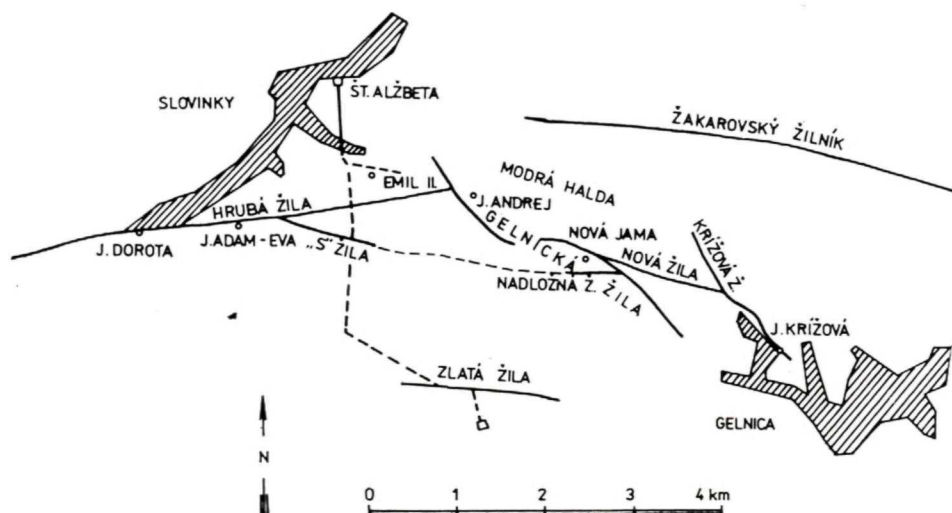
Slovinsko-gelnické rudné pole patrí východnej časti spišského rudného rajónu v Spišsko-gemerskom rudohorí (Hudáček, 1972). Grecula (1982) ho zaradil do kojšovského príkrovu. Reprezentujú ho hydrotermálne žilné telesá sideritovej formácie, ktoré sú zaradené do skupiny sideri-

tovo-kremeňových žíl s hojnejšími Cu sulfidmi (Varček in Bartalský et al., 1973). Hlavnú minerálnu výplň žíl tvorí siderit, ankerit, pistomezit, Fe-dolomit, kalcit, kremeň, chalkopyrit, tetraedrit, arzenopyrit, pyrit. Na jednotlivých žilách pozorovať vertikálnu minerálnu zonálnosť. Vo vrchných častiach prevláda sideritová mineralizácia, ktorú smerom do hĺbky nahradzuje kremeňovo-sulfidická mineralizácia (Bartalský et al., 1962, 1973). Žily dosahujú priemernú hrúbku od 2 do 4,5 m a vyskytujú sa v prostredí rôznych chlotritických, sericitických a grafitických fylitov a porfyroidov.

Slovinská Hrubá žila — hlavné ložiskové teleso v rudnom poli — je súčasťou žilnej zóny V—Z smeru s dĺžkou 6300 m (obr. 1). Nachádza sa tu niekoľko subparalelných rudných žíl, ktoré sa v smere i po sklone nepravidelne spájajú, resp. odbiehajú od Hrubej žily. Významnejšími odžilkami sú: Kremenitá, Severná, Nad-

ložná, Stredná dorotejská a S-žila. Smerový a hĺbkový dosah týchto odžiliiek je podstatne menší ako pri Hrubej žile (Bartalský et al., 1973). Generálny sklon slovinskej Hrubej žily je 75° na J. V západnej časti žily sa sklon zväčšuje. Overená hĺbka žily neďaleko jamy Dorotea je 750 m (Piovarcsy, 1984). Predpokladá sa, že žila pokračuje za hranicu doterajšieho ťažobného poľa.

Križová žila miestami nadobúda charakter žilníka. Jej smerná dĺžka je 2500 m so smerom JV—SZ a so sklonom 65—85° na SV, ktorý sa miestami mení až na JZ. Na žilnej štruktúre sa uplatnili mladšie pohyby, čo spôsobilo tektonické roztrhanie ložiskového telesa pozdĺž smerných porúch. Veľmi časté sú aj priečne zlomy JZ—SV až ZJZ—VSV smeru so sklonom na JV, ktoré spôsobujú odsun každého východnejšieho segmentu žily na SV (Bartalský et al., 1962; to isté pozorujeme aj na Gelnickej žile). Amplitúda odsunu je



Obr. 1. Schematické zobrazenie žilných štruktúr v slovinsko-gelnickom rudnom poli (podľa Popreňák, 1983, upravil Piovarcsy, 1986). Plná čiara — rudné žily, prerušovaná čiara — čiastočne overené rudné žily.

Fig. 1. Schematic depiction of vein structures in the Slovinky-Gelnica ore field (according to Popreňák, 1983, revised by Piovarcsy, 1986). Full line — ore veins, disconnected line — ore veins verified in parts.

do 10 m. Z hľadiska perspektívy sa predpokladá, že JV časť Krížovej žily (okolo jamy Krížová) bude pre ťažbu najvhodnejšia (obr. 1).

Gelnická žila je paralelná so žilnou štruktúrou Krížová. Má smer SZ—JV, dĺžku 3600 m, sklon 75° na JZ. Na rozdiel od Krížovej žily sa tu nezistil sklon na SZ. V severozápadnej časti sa žila tektonicky stýka s Hrubou žilou, za ktorou rýchle vyklíňuje (obr. 1).

Prieskumnými prácami sa v ostatných rokoch zistila Nová žila, ktorá sa začína overovať. Má smer ZSZ—VJV až V—Z (obr. 1). Je pričnou žilnou štruktúrou medzi Krížovou a Gelnickou žilou v dĺžke 1470 m. Sklon 65° na S sa v hĺbke mení aj na JZ. Je veľmi silne porušená zvislými priečnymi tektonickými poruchami, ktoré sú podobné ako na Hrubej žile. Jej styk s Krížovou žilou nie je známy, s Gelnickou žilou je tektonický (Piovarcsy, 1987).

Všetky opisované žily sú doteraz hodnotené ako samostatné žilné štruktúry (Ilavský, 1956; Bartalský et al., 1973; Sasvári, 1983). Hudáček (1972) považuje Hrubú, Gelnickú a Krížovú žilu za jednu žilnú štruktúru (Krížová žila je nadložnou žilou Gelnickej žily). Gelnická žila je podľa neho jednou z dvoch častí východného pokračovania slovinského žilníka, kým druhým segmentom je Krížová žila. Tektonický styk Hrubej a Gelnickej žily hodnotí (l. c.) ako primárny ohyb, ktorý vznikol v predmineralizačnom štádiu žilnej štruktúry.

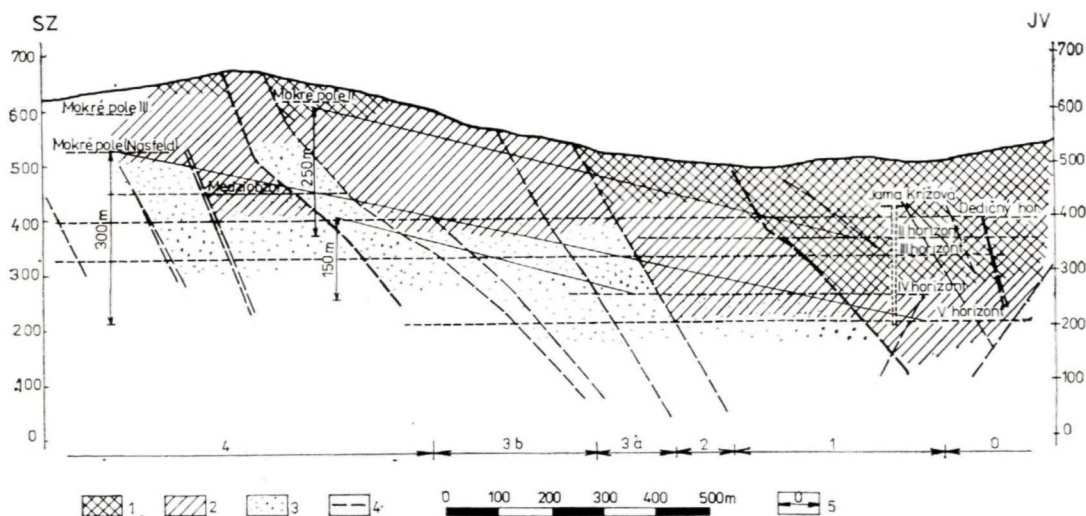
Hrubá žila na styku s Gelnickou žilou obsahuje najmä siderit, menej kremeň so sulfidmi. Gelnickú žilu na tomto styku tvorí kremeň s chalkopyritom a pyritom. Bernard (1961) a Varček (1962, 1985) zaradili vznik sideritu v SGR do staršej (sideritovej), kým vznik podstatnej časti kremeňa so sulfidmi do mladšej (kremeňovo-sulfidickej) etapy mineralizácie. Mi-

neralizačné etapy sú podľa autorov v Spišsko-gemerskom rudohorí geneticky i časovo odlišné. Gelnickú žilu považujú za mladšiu ako Hrubú žilu (Bernard, 1961; Regásek, 1967). Odvodilo sa to z porovnania minerálnej výplne žíl, vertikálnej a hĺbkovej zonálnosti mineralizácie a hlavne z interpretácie sukcesných vzťahov medzi minerálmi podľa uvedeného názoru na vznik mineralizácie. Iní autori (Schöenberg, 1947; Drnziková in Bartalský, 1962, 1973; Grecula, 1982 a iní) vyčleňujú na žilách SGR len mineralizačné štádiá a odvodzujú vznik mineralizácie z jedného hydrotermálneho systému. Distribúciu stopových prvkov (Cu, Ag, Bi, As, Ni, Co, Zn, Pb, Sb, Sn) v separovanom siderite, chalkopyrite a tetraedrite na žilách v slovinsko-gelnickom rudnom poli študoval Matula in Hudáček (1972). Zistil zhodu v distribúcii sledovaných prvkov na všetkých porovnávaných žilách. Z toho aj on odvodil, že v celom rudnom poli sa uplatnil jednotný zdroj mineralizácie.

Metodika prieskumu

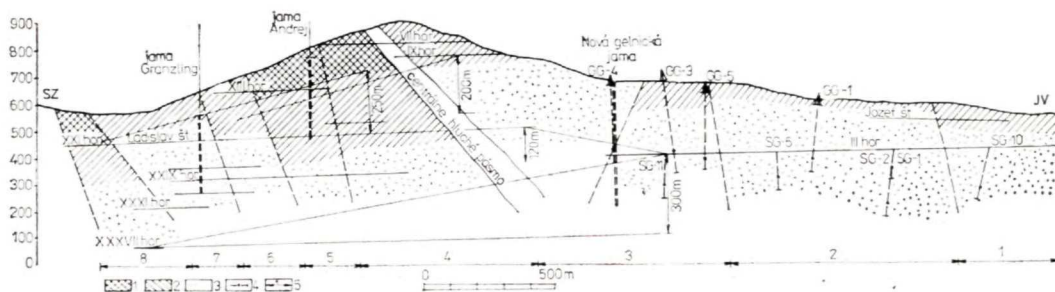
Z máp jednotlivých banských horizontov sme každých 5 m zmerali hrúbku žilnej štruktúry (žily) s presnosťou 0,1 m a obsah Cu, Fe, SiO₂ zo zásekovej vzorky sme priradili zmeranému úseku. Takto sme získali 5017 údajov o premenlivosti chemizmu a hrúbky žíl Gelnická, Krížová, Hrubá (21., 29., 37. banský horizont) a Nová (tu sa prieskum robí iba na jednom banskom horizonte). Pomineralizačné tektonické porušenie žíl sme zistili z podkladov prieskumných prác a zakreslili sme ich do pozdĺžnych rezov. Týmto spôsobom sme rozdelili žilné štruktúry na jednotlivé časti (tektonické segmenty; obr. 2, 3).

Podľa morfológie rudného telesa štruktúry sme odlišili rozličné formy (tvary): Žilný tvar predstavuje časť žilnej štruktúry, ktorá má lineárny a kontinuálny



Obr. 2. Pozdĺžny rez žilnou štruktúrou Krížová s vertikálnym posunom porudných tektonických segmentov. 1 — výrazne prevláda sideritová mineralizácia nad kremeňovo-sulfidickou, 2 — mierne prevláda sideritová a ankeritová mineralizácia nad kremeňovo-sulfidickou, 3 — výrazne prevláda sulfidická mineralizácia, 4 — hlavné porudné tektonické poruchy, 5 — označenie tektonických segmentov.

Fig. 2. Lengthwise geological profile through the Krížová vein structure with vertical displacements of post-mineralization tectonic segments. 1 — siderite mineralization considerably prevails over that of quartz-sulphide, 2 — siderite and ankerite mineralization moderately prevails over quartz-sulphide, 3 — sulphide mineralization considerably prevails, 4 — main post-mineralization tectonic faults, 5 — indication of tectonic segments.



Obr. 3. Pozdĺžny rez žilnou štruktúrou Gelnická s vertikálnym posunom porudných tektonických segmentov. 1 — výrazne prevláda sideritová mineralizácia nad kremeňovo-sulfidickou, 2 — mierne prevláda sideritová a ankeritová mineralizácia nad kremeňovo-sulfidickou, 3 — výrazne prevláda sulfidická mineralizácia, 4 — hlavné porudné tektonické poruchy, 5 — označenie tektonických segmentov.

Fig. 3. Lengthwise geological profile through the Gelnica vein structure with vertical displacement of post-mineralization segments. 1 — siderite mineralization considerably prevails over quartz-sulphide, 2 — siderite and ankerite mineralization moderately prevails over quartz-sulphide, 3 — sulphide mineralization considerably prevails, 4 — main post-mineralization tectonic faults, 5 — indication of tectonic segments.

vývoj bez väčších zmien mocnosti žily. Pod pojmom žilník rozumieme časť žilnej štruktúry s vývojom viacerých žiliiek a žil menších ako vlastná žila. Hrúbku žily a žilníka sme merali spolu s vložkami hornín. Odlíšili sme hrubý žilník (hrúbka nad 5 m) a tenký žilník (hrúbka pod 5 m). V rôznych tvaroch žilnej štruktúry sme sledovali (pri fárani a v mapách horizontov) aj relatívne vzťahy medzi distribúciou sideritu, sulfidov a kremeňa.

Na každom banskom horizonte v danom tektonickom segmente žilných štruktúr sme počítali priemernú hodnotu hrúbky a obsahu Cu, Fe a SiO₂ samostatne pre žilný a žilníkové tvary. Priemerné hodnoty sme pomocou štatistických testov zhody navzájom porovnávali. Na základe rovnakých priemerných hodnôt, ktoré sme kontrolovali mineralogickou výplňou v hodnotenom úseku (prevaha sideritovej, ankeritovej alebo kremeňovo-sulfidickej mineralizácie) sme urobili horizontálnu a vertikálnu analýzu distribúcie zložiek (hrúbka, Cu, Fe, SiO₂) a mineralizácie v danom tektonickom segmente žilnej štruktúry. Potom sme v žilnej štruktúre pomocou distribúcie zložiek navzájom porovnávali aj tektonické segmenty.

Naším cieľom bolo určiť smer rastu alebo poklesu priemerných hodnôt sledovaných zložiek vo vertikálnom smere na Gelnickej, Krížovej a Hrubej žile. Z vertikálnej analýzy zmien sledovaných zložiek sme urobili pozdĺžne rezy žilných štruktúr s vertikálnym posunom jednotlivých segmentov oproti sebe (obr. 2, 3).

Krížovú a Gelnickú žilu sme porovnali aj pomocou faktorovej analýzy. Týmto spôsobom sme neporovnali Hrubú žilu (pre malú operačnú pamäť počítača Olivetti) ani Novú žilu (pretože štatistický súbor je iba z jedného horizontu Novej žily, a nie je reprezentatívny). Na strojnovo-početové spracovanie faktorovou analýzou sme v každom tektonickom segmente na

každom horizonte vybrali podľa hodnoty obsahu Fe a hrúbky priemernú, minimálnu a maximálnu hodnotu. (Výber hodnôt podľa obsahu Fe sme urobili preto, že distribúcia obsahu Fe sa pravidelne mení v závislosti od hĺbky. Smerom do hĺbky obsah Fe, teda aj sideritu, výrazne klesá v každom tektonickom segmente. Obsah Cu sa mení náhodne a SiO₂ má opačnú zákonitosť distribúcie ako Fe.) Vo faktorovej analýze sme vychádzali z kosouhlého rotovania faktorovej matice Promax (tab. 1). Podkladom na výpočet faktorovej matice bola korelačná matica (R) párových lineárnych koeficientov medzi premennými: hrúbka žilnej štruktúry, Fe, Cu a SiO₂.

TAB. 1
Rotovaná faktorová matica Promax
The Promax rotated factor matrix

		FAKT. 1	FAKT. 2	FAKT. 3
Hrúbka	K	—0,000	—0,000	0,732
	G	0,002	—0,001	0,715
Cu	K	0,000	0,741	—0,000
	G	—0,001	0,687	—0,001
Fe	K	0,984	0,056	0,000
	G	0,897	0,038	0,016
SiO ₂	K	—0,988	0,056	0,002
	G	—0,923	0,036	0,005

K — Krížová žila (180 meraní), G — Gelnická žila (220 meraní)

Výsledky štúdia

Z analýzy distribúcie priemerných hodnôt Fe, Cu, SiO₂ a mineralogickej zonálnosti na žile Krížová vychádza (obr. 2):

1. Priemerné obsahy na 4. horizonte — tektonický segment 2 (Fe 5,61 hmot. %, Cu 1,33 %, SiO₂ 78,45 %), na 3. horizonte — segment 3a (Fe 5,6 %, Cu 0,51 %, SiO₂ 69,74 %) a na Dedičnom horizonte — segment 3b (Fe 6,0 %, Cu 1,18 %, SiO₂ 75,6 %) sú podľa testov zhody rovnaké. Z toho vyplýva, že vertikálny posun tektonických segmentov 2 a 3 (a, b)

oproti sebe je 150 m. Rovnaká je aj zónalnosť mineralizácie porovnávaných segmentov.

2. Priemerné obsahy na Mokrom poli 2 — segment 3 (Fe 22,74 %, Cu 0,68 %, SiO₂ 11,6 %) sú rovnaké ako na 2. horizonte v nultom tektonickom segmente (Fe 23,13 %, Cu 0,33 %, SiO₂ 13,2 %). Minerálna výplň žilnej štruktúry v oboch porovnávaných častiach je tiež rovnaká. Vertikálny posun segmentu 3 oproti segmentu 0 je teda 250 m.

3. Banský horizont Mokré pole (Fe 14,79 %, Cu 0,82 %, SiO₂ 40,2 %) má ekvivalent v priemerných obsahoch Fe, Cu, SiO₂ na 5. horizonte nultého segmentu (Fe 13,9 %, Cu 0,69 %, SiO₂ 45,3 %). Aj minerálna výplň žily je na oboch horizontoch rovnaká (prevláda sideritová mineralizácia nad kremeňovo-sulfidickou). Štvrtý segment je potom vyzdvižený oproti nultému segmentu o 300 m.

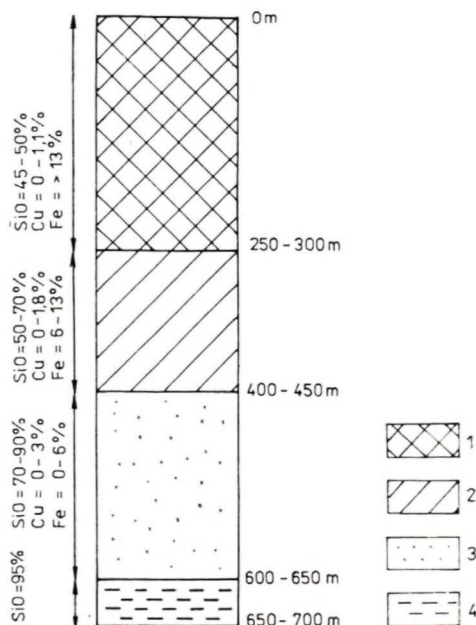
Spojnice rovnakých priemerných hodnôt a rovnakej mineralizácie v porovnávaných horizontoch sú rovnobežné (obr. 2). Znamená to, že uhly oproti výške trojuholníkov sú rovnaké. Tento prípad môže nastať len vtedy, keď zmena mineralizácie a zmeny medzi priemernými obsahmi sledovaných prvkov sú vo vertikálnom smere porovnávaných tektonických segmentov rovnaké. Z toho vyplýva, že rovnaké časti žilnej štruktúry sú vo vertikálnom smere vyplnené rôznou mineralizáciou.

Vertikálnu analýzu porovnania distribúcie priemerných hodnôt Fe, Cu, SiO₂ a mineralogickej zónalnosti sme urobili aj na Gelnickej žile (obr. 3).

Vertikálny výzdvih tektonických segmentov 1, 2, 3 juhovýchodnej časti žilnej štruktúry (za centrálnym hluchým pásmom) oproti časti na SZ je okolo 300 m. Na žile sú približne rovnaké porudné výzdvihy ako na Krížovej žile. Aj zmena zónalnosti mineralizácie v závislosti od hĺb-

ky je rovnaká ako na Krížovej žile a platí aj rovnaká vertikálna distribúcia priemer-
ných obsahov Fe, Cu, SiO₂. Rovnaký je aj sklon a smer porudného tektonického porušenia (obr. 2, 3).

Zistili sme, že v oboch žilách v ich najvrchnejších častiach (0—300 m) výrazne prevláda sideritová mineralizácia nad kremeňovo-sulfidickou. V strednej časti žilných štruktúr (300—450 m) mierne prevláda sideritová alebo ankeritová mineralizácia nad kremeňovo-sulfidickou. V spodných častiach (450—650 m) výrazne prevláda kremeňovo-sulfidická mineralizácia.



Obr. 4. Vertikálna zónalnosť na žilných štruktúrach. 1 — výrazne prevláda sideritová mineralizácia nad kremeňovo-sulfidickou, 2 — mierne prevláda sideritová a ankeritová mineralizácia nad kremeňovo-sulfidickou, 3 — výrazne prevláda sulfidická mineralizácia, 4 — kremeňová mineralizácia.

Fig. 4. Vertical zoning on vein structures. 1 — siderite mineralization considerably prevails over quartz-sulphide, 2 — siderite and ankerite mineralization moderately prevails over quartz-sulphide, 3 — sulphide mineralization considerably prevails, 4 — quartz mineralization.

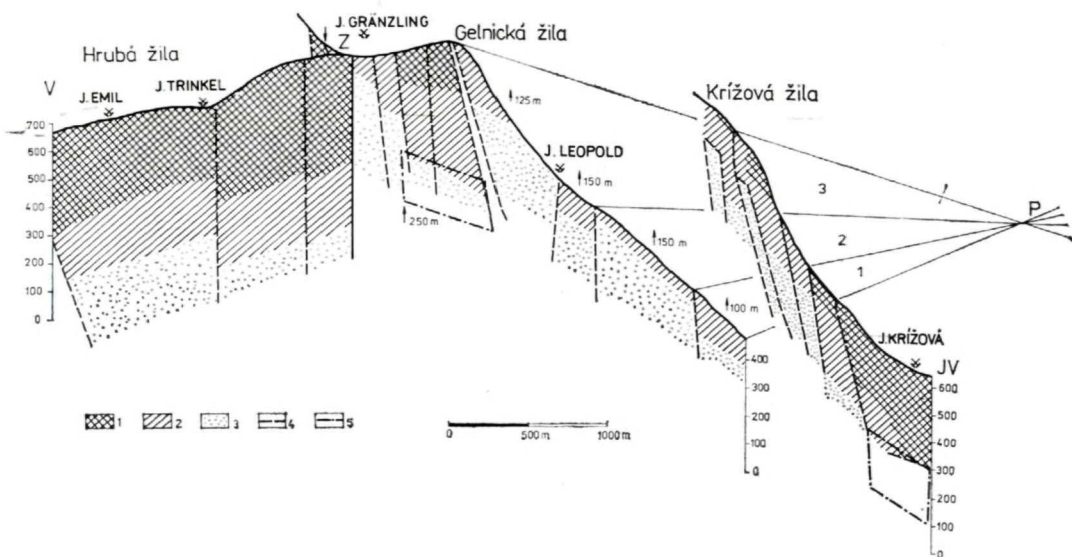
Najspodnejšie časti žilných štruktúr (600–750 m) vyplňa kremeň bez sideritu a sulfidov (obr. 4).

Z porovnania Gelnickej a Krížovej žily vo faktorovej analýze vychádza, že prvý faktor zafažujú rovnaké hodnoty premenných Fe a SiO_2 , druhý faktor v oboch žilách zafažuje premenná Cu (0,741; 0,687) a tretí faktor hrúbka (0,732; 0,715). Keď porovnáваме faktorové matice (reprezentujú Gelnickú a Krížovú žilu), zistíme, že obe žily sú faktormi opísané rovnako (tab. 1). Táto situácia môže nastať len vtedy, ak sú v oboch porovnávaných súboroch (žilách) rovnaké vzťahy medzi premennými (obe žily sú podľa vzájomných vzťahov porovnávaných parametrov rovnaké).

Interpretácia a diskusia výsledkov

Gelnickú a Krížovú žilu sme zobrazili v trojrozmernom axonometrickom reze spolu s časťou slovinskej Hrubej žily (obr. 5). Novú žilu sme v reze nezobrazili, pretože zatiaľ máme málo údajov o jej vývine (1. horizont). Podkladom na zostrojenie rezu bola plošná mapa v $M = 1 : 10\,000$ a pozdĺžne rezy.

Gelnická a Krížová žila sú podľa distribúcie Fe, Cu, SiO_2 a mineralogickej zonalnosti rovnaké žilné štruktúry. Toto zistenie umožnilo porovnanie jednotlivých horizontov rozdelených podľa tektonických segmentov v oboch žilách navzájom pomocou testov zhody. Tektonický segment 1 na Gelnickej žile je vyzdvihnutý



Obr. 5. Axonometrický rez časťou slovinskej Hrubej žily, Gelnicou a Krížovou žilou s vertikálnou zonálnosťou mineralizácie. 1 — výrazne prevláda sideritová mineralizácia nad kremeňovo-sulfidickou, 2 — mierne prevláda sideritová a ankeritová mineralizácia nad kremeňovo-sulfidickou, 3 — výrazne prevláda sulfidická mineralizácia, 4 — hlavné porudné tektonické poruchy, 5 — prognózne plochy.

Fig. 5. Axonometric projection of the part of the Slovinky Hrubá vein, Gelnica vein and Krížová vein with the vertical zoning of mineralization. 1 — siderite mineralization considerably prevails over quartz-sulphide, 2 — siderite and ankerite mineralization moderately prevails over quartz-sulphide, 3 — sulphide mineralization considerably prevails, 4 — main post-mineralization tectonic faults, 5 — prognostic areas.

oproti svojmu ekvivalentu na Krížovej žile o 100 m. Druhý segment na Gelnickej žile je vyzdvihnutý o 150 m a tretí o 125—150 m (obr. 5). Morfológia povrchu v porovnávaných častiach žíl (tektonické segmenty 1, 2, 3) je tak isto rovnaká (obr. 5).

Vypočítaný výzdvih ekvivalentných tektonických segmentov na Gelnickej a Krížovej žile (150 m) je dôkazom, že porudné tektonické pohyby mali v rudnom poli približne rovnaké účinky. V axonometrickom reze spojením ekvivalentných segmentov na oboch žilách dostaneme jeden priesečník P. Vyjadruje pomer tektonického porušenia porovnaných častí žíl, ktorého hodnota je približne 0,45 (dĺžka segmentu na Krížovej žile k ekvivalentu dĺžky segmentu na Gelnickej žile). Pomer je vyjadrením porudných silových účinkov na žilné štruktúry.

Krížová žila bola pravdepodobne v pozdĺžnom smere SZ—JV viac tektonicky namáhaná ako Gelnická, preto sú segmenty 1, 2, 3 smerne kratšie ako ich ekvivalenty na Gelnickej žile.

Na slovinskej Hrubej žile v časti od jamy Emil po styk s Gelnickou žilou sme tak isto ako na Krížovej a Gelnickej žile študovali mineralogickú zonálnosť s výpočtom distribúcie priemerných obsahov Fe, Cu a SiO_2 . Zistili sme, že zatiaľ overený hĺbkový dosah (750 m) je podobný ako na Gelnickej a Krížovej žile. Vertikálne má mineralizácia takú istú zonálnosť ako na Gelnickej a Krížovej žile. Podľa výsledkov vertikálnej zonálnosti mineralizácie a distribúcie priemerných hodnôt (Fe, Cu, SiO_2) pomocou testov zhody pre celé rudné pole platí jedna vertikálna zonálnosť mineralizácie (obr. 4). Na základe porovnania týchto skutočností je v axonometrickom reze vyjadrený celkový výzdvih Gelnickej žily oproti Hrubej žile veľkosťou okolo 250 m (podľa toho, ktorý tektonický segment koreluje; obr. 5).

Z faktu, že v slovinsko-gelnickom rudnom poli existuje rovnaká vertikálna zonálnosť mineralizácie, rovnaká distribúcia priemerných obsahov Fe, Cu, SiO_2 , rovnaké porudné tektonické účinky a rovnaký vývoj Gelnickej a Krížovej žily, môžeme vyvodiť záver o geneticky jednotnom vzniku Hrubej, Gelnickej, Novej a Krížovej žily. Znázornené je to aj v modeli o porudných deformáciách slovinskej Hrubej žily (obr. 6).

V Hrubej žile kryštalizovali z jedného hydrotermálneho systému minerály s touto vertikálnou zonálnosťou: Vo vrchných častiach žilnej štruktúry prevláda sideritová mineralizácia nad kremeňovo-sulfidickou. V stredných častiach mierne prevláda ankeritová nad kremeňovo-sulfidickou a v spodných častiach štruktúry výrazne prevláda kremeňovo-sulfidická nad sideritovo-ankeritovou mineralizáciou (obr. 6, 4).

V prvom štádiu pomineralizačnej deformácie bola celá štruktúra vystavená účinkom síl $F_1 = F_2$ (obr. 6). V tomto silovom napätí vznikla podstatná časť porúch, ktoré rozdelili celú štruktúru do tektonických segmentov. V druhom štádiu pomineralizačnej deformácie došlo v blízkosti SSV—JJZ systému zlomov (pravdepodobne systém zlomov, na ktorom je založená Hnilecká dolina) za rovnakých silových účinkov F_1, F_2 k otáčaniu žilnej štruktúry v smere sily F_3 ($F_3 \gg F_1 = F_2$). V treťom štádiu deformácie došlo k prekĺznutiu rigidnej žily na východnom konci, ktorý je najviac namáhaný otáčaním (Krížová žila). Pomer silových účinkov sa v tomto štádiu deformácie mení takto: $F_3 \gg F_2 > F_1$. Vo štvrtom štádiu deformácie sa prešmykla aj Gelnická žila (preto bola dobývaná aj za tzv. križovaním so slovinskou Hrubou žilou). Silové účinky sa v tomto štádiu menia: $F_3 = F_1 < F_2$. V piatom štádiu deformácie výrazne prevláda účinok sily F_2 , ktorá pravdepodobne usporiadala

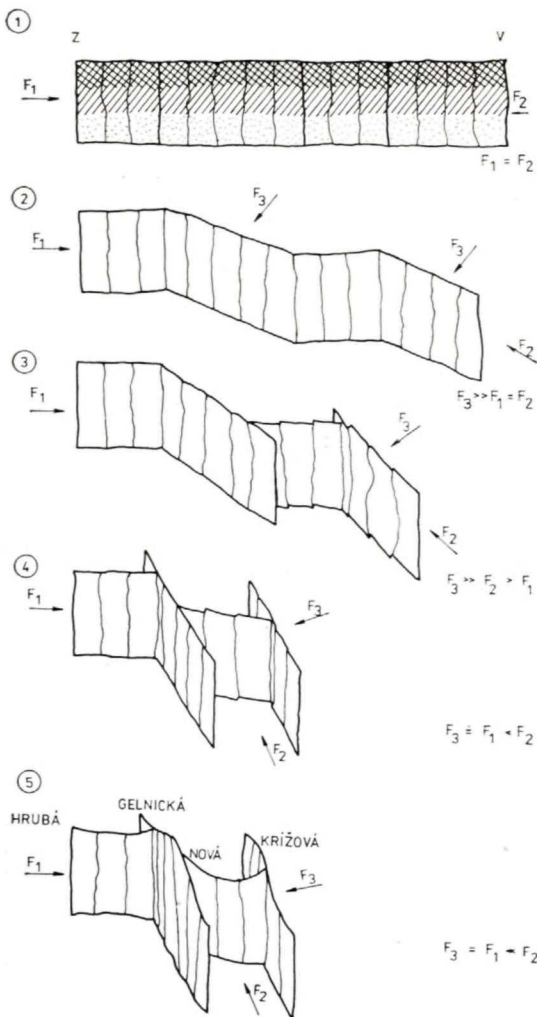
tektonické segmenty do súčasného stavu (obr. 6). Nová žila je podľa modelu najviac drvenou časťou pôvodnej žilnej štruktúry a tektonicky je viac porušená Križová žila ako Gelnická žila, pretože

Križová žila pri otáčaní prekonala dlhšiu dráhu. Relatívne najmenej tektonicky namáhaný je úsek Hrubej žily, pretože otáčanie v blízkosti SSV—JJZ systému zlomov (sila F_3) pôsobilo len vo východnej časti pôvodnej žilnej štruktúry (obr. 6). Doterajšie banské a prieskumné práce potvrdzujú mieru porušenia žilných štruktúr podľa uvedeného modelu.

Konečný (1970) drobnotektonickou analýzou zistil, že smer žil v rudnom poli sa mení v súlade s plochou S_1 (vrstvová bridličnatosť) fylitov z V—Z smeru v oblasti Hrubej žily do smeru SZ—JV v oblasti Gelnickej žily. Styk slovinskej Hrubej žily s Gelnickou žilou považuje autor za primárny ohyb tak isto ako Hudáček (1972). Z hľadiska nášho modelu hodnotíme výsledky drobnotektonickej analýzy Konečného (1970) ako otáčanie tektonických segmentov zo smeru V—Z do smeru SZ—JV v porudnom štádiu deformácie územia. Z morfológického hľadiska sú žilné štruktúry rozdielne. Slovinská Hrubá žila je v priemere hrubšia (4,5 m) ako Gelnická žila (2,5 m) a Križová žila (2,0 m). Rozdiely v hrúbke jednotlivých žilných štruktúr môžeme vysvetliť rôznou predmineralizačnou tektonickou prípravou hornín (prevažne fylity) v západnej a východnej časti pôvodnej štruktúry V—Z smeru. Východná časť štruktúry mala menšie hrúbky (2—2,5 m) ako západná (4,5 m).

Z doteraz uvedeného je zrejmé, že po-mineralizačné tektonické usporiadanie segmentov sa na jednotlivých žilách vytvorilo jednotným silovým systémom a ten mal veľký význam pri formovaní žilných štruktúr.

Z prognózneho hľadiska uvedený model (obr. 6) poukazuje na to, že hĺbkovú perspektívu na žilných štruktúrach treba chápať rozdielne pre jednotlivé tektonické segmenty žil. Perspektívu na žilných štruktúrach majú tie časti žilných štruktúr, v ktorých môžeme očakávať celý in-



Obr. 6. Model vzniku samostatných žilných štruktúr Hrubá, Gelnická, Nová, Križová po-mineralizačnou tektonickou deformáciou z jednej žilnej štruktúry.

Fig. 6. Model of the origin of individual vein structures (the Slovinky Hrubá vein, Gelnica vein, Nová vein and Križová vein respectively) from single vein structure by post-mineralization tectonic deformation.

terval Fe a Cu mineralizácie (obr. 2, 3, 5).

Najlepšiu perspektívu z hľadiska vertikálnej zonálnosti mineralizácie má na Krížovej žile segment 0. Na Gelnickej žile sú to tektonické segmenty v severozápadnej časti žilnej štruktúry (obr. 5). Nová žila má hĺbkovú perspektívu pravdepodobne len v intervale kremeňovo-sulfidickej mineralizácie. Hĺbková perspektíva Hrubej žily pod 37. horizontom (50 m n. m.) v oblasti od jamy Emil až po jamu Gränzling je z hľadiska nášho modelu malá.

Záver

Vzájomný vzťah žilných štruktúr v slovinsko-gelnickom rudnom poli sme riešili z údajov prieskumných prác pomocou porovnania premenlivosti priemerných hodnôt obsahov Fe, Cu, SiO₂ a mineralogickej zonálnosti. Zistili sme, že na žilných štruktúrach Krížová, Nová, Gelnická a Hrubá je rovnaká vertikálna mineralogická zonálnosť. Sideritová mineralizácia v hĺbke 0–300 m výrazne prevláda nad kremeňovo-sulfidickou. V stredných častiach štruktúr (250–450 m) mierne prevláda sideritová alebo ankeritová mineralizácia nad kremeňovo-sulfidickou. V spodných častiach štruktúr (400–650 m) výrazne prevláda kremeňovo-sulfidická mineralizácia nad sideritovo-ankeritovou mineralizáciou. Najspodnejšie časti (600 až 750 m) vyplňa len kremeň.

Pomocou mineralogickej zonálnosti, faktorovej analýzy a distribúcie priemerných obsahov Fe, Cu, SiO₂ sme zistili, že Krížová a Gelnická žila majú rovnaké vzťahy medzi porovnávanými parametrami (hrúbka, Cu, Fe, SiO₂). Tieto žily sme porovnávali s Hrubou žilou, ktorá má tiež veľmi podobnú vertikálnu mineralogickú zonálnosť a má tiež podobnú distribúciu priemerných obsahov Fe, Cu, SiO₂.

Zo zistených skutočností sme urobili pomíneralizačný tektonický model vzťahu

študovaných žilných štruktúr, z ktorého vyplýva, že Krížová, Nová a Gelnická žila sú tektonickými časťami Hrubej žily. Porudné tektonické účinky uplatnené v slovinsko-gelnickom rudnom poli mali veľký význam pre súčasné rozmiestnenie žilných štruktúr.

Podakovanie

Ďakujeme pracovníkom ŽB Slovinky Ing. O. Stettnerovi a Ing. M. Šalamónovi za poskytnutie údajov o časti žily, ktorá sa ťaží.

Literatúra

- Bartalský, J., Drnzíková, L., Grečula, P., Návesňák, J. 1962: Žilné ložiská medených rúd vo východnej časti Spišsko-gemerského rudohoria. *Geol. Práce, Zoš.*, 61, 215–220.
- Bartalský, J., Grečula, P., 1973: Geologicko-ložisková štúdia Spišsko-gemerského rudohoria. *Manuskript — archív GP Spišská Nová Ves.*
- Bernard, J. H. 1961: Mineralogicko-geochemický výskum rudných žíl SGR. *Manuskript — archív GÚDŠ Bratislava.*
- Grečula, P. 1982: Gemerikum — segment riftogénneho bazénu Paleotetidy. *Miner. slov. — Monogr. Bratislava, Alfa*, 263 s.
- Hudáček, J. 1972: SGR-sever — VP, Cu rudy. [Záverečná správa.] *Manuskript — archív GP Spišská Nová Ves.*
- Ilavský, J. 1957: Geológia rudných ložísk Spišsko-gemerského rudohoria. *Geol. Práce, Zoš.*, 46.
- Konečný, S. 1970: Štruktúro-ložiskový výskum v oblasti rudnianskeho, slovinsko-gelnického a švedlárskeho rudného rajónu. [Čiastková záverečná správa.] *Manuskript — archív GP Spišská Nová Ves.*
- Regásek, F. 1967: Mineralogicko-paragenetický výskum hydrotermálnych rudných žíl v oblasti Slovinky — Žakarovce — Krompachy. *Manuskript — archív GP Spišská Nová Ves.*
- Sasvári, I. 1983: Vzťah rudných žíl slovinského rudného rajónu k štruktúre okolitých hornín. [Kandidátska dizertačná práca.] *Manuskript — VŠT Košice.*
- Schönberg, S. 1947: Plutonismus und Metallisation in der Zipser Zone Karpathen. *Z. Dtsch. geol. Gesell.*, 99.
- Varček, C. 1962: Vývoj hydrotermálnej mineralizácie Spišsko-gemerského rudohoria v čase a priestore. *Geol. Práce, Zoš.*, 61, 101–111.