

Vzťah geologického vývoja, ložiskotvorných procesov a prognózneho hodnotenia zdrojov nerastných surovín gemerika

PAVOL GRECULA

Geologický prieskum, n. p., geologická oblasť, Garbanova 1, 040 11 Košice

Doručené 15. 2. 1988

Отношения геологического развития, рудообразующих процессов и прогнознй оценки источников полезных ископаемых гемерика

Спишско-гемерское рудогорье (гемерикум) в рамках Западных Карпат включает больше всего рудных месторождений. Это прежде всего жильные гидротермальные месторождения (железо, медь, сурьма, серебро, золото, никель и кобальт), стратиформные полиметаллические месторождения (медь, свинец, цинк) связанные с базальтово-кератофировым вулканизмом, метасоматические железо-карбонатные и магнезитовые месторождения. В последние годы было найдено и месторождение оловянных руд. В работе анализируются генетические критерии минерализации с аппликацией плито-тектонического модели палеозойского бассейна гемерика. Заключением каждого типа месторождений вычленены районы прогнозных источников рудного сырья.

Relations between geological development, ore genesis and prognostic forecast of ore deposit occurrences in the Gemic unit

Most of the West Carpathian ore deposits occur in the Spišsko-gemer-ské rudohorie Mts. (Gemic unit). These are hydrothermal ore veins (iron-copper, antimony-silver-gold and nickel-cobalt ores), strata-bound base-metal deposits (copper-lead-zinc ores) related with volcanites of basalt-keratophyre composition and metasomatic siderite as well as magnesite deposits. Even deposits of tin ore have recently been discovered in the area. Genetic conditions of ore generation are discussed in the paper using plate-tectonic model of the Gemic basin development in Paleozoic time. Finally, for each of the indicated type of ore deposit, the areas of prognostic sources of ore accumulation are indicated.

Vplyv teórie platňovej tektoniky na objasňovanie geologických, tektonických a metalogenetických procesov je vo svete taký veľký, že ju musíme brať do úvahy. Predchádzajúce roky sa u nás vyznačovali akýmsi váhaním pri aplikácii, postulátov

platňovej tektoniky, hoci sa objavili pozoruhodné práce o tejto problematike aj z oblasti Západných Karpát.

Bolo by veľmi prospešné dešifrovať celý geologický vývoj Západných Karpát z pohľadu platňovej tektoniky, t. j. od pre-

kambria až po recentné geologické udalosti, stanoviť hlavné vývojové a deformačné etapy a týmto etapám, ako aj ich litologickým, magmatickým, metamorfným a tektonickým procesom prisúdiť ich metalogenetický význam. Na takomto podklade by sa mali lokalizovať zóny, tektonické jednotky až lokality, ktoré by mohli byť nositeľom určitého (možno aj nového) typu nerastnej suroviny. To si vyžaduje pomocou faciálnej analýzy litologicko-tektonických jednotiek, petrológie hornín (najmä magmatitov) a dešifrovaním metamorfných procesov rekonštruovať sedimentačné paleobazény, geotektonické pozadie magmatickej aktivity, ako aj paleohydroteriem, ktoré podmienili vznik napr. stratiformných ložísk nerastných surovín, ako aj ďalšie tektonické a metamorfné udalosti. Pozorovania a skúsenosti z rozličných častí sveta poukazujú na to, že typ kôry zohral v čase, keď prebiehali určité geologické procesy, jednu z rozhodujúcich úloh aj pri vzniku rozličných typov nerastných surovín. O iných rudonosných formáciách uvažujeme v období riftingu a o iných v subdukčno-kolíznom období. Vývojové a deformačné modely by mali byť syntézou výsledkov podrobného analytického štúdia. Analýzu vývoja stavby Západných Karpát treba urobiť až po najmladšiu zlomovo-blokovú stavbu (resp. začať ňou), ktorá staršie geologické fenomény porušila, silne deštruovala, ale ktorá sa v určitých oblastiach stala prostredím pre uplatnenie sa mladého magmatizmu, ale aj mineralizačných pochodov, ktoré sú časovo, resp. aj geneticky späté s touto neogénnou magmatickou aktivitou.

Množstvo geologických a technických prác, ktoré sa realizuje v oblasti Západných Karpát, poskytlo už mnoho zaujímavých výsledkov týkajúcich sa tak ich stavby, ako aj metalogeneticko-ložiskovej problematiky. Ukazuje sa napr., že stratiformné polymetalické zrudnenie gemerika

zodpovedá určitej časovej a geotektonickej etape vývoja staropaleozoického bazénu s vývojom bimodálnej vulkanickej formácie a že má stabilné miesto v litostratigrafickej sekvencii. Je to dobrý model nielen pre gemerikum, ale aj pre iné staropaleozoické oblasti Západných Karpát, kde je intenzita metamorfózy väčšia. Oblasť gemerika a Malých Karpát je vhodná na posúdenie významu čiernych bridlíc, a to najmä pre ich metalonosnosť, resp. ako zdroj kovov pri mineralizačných procesoch, ale aj z hľadiska energetických surovín. Postupne sa objasňuje aj úloha metamorfózy, ako významného činiteľa pri metalogenetických procesoch v geologickom vývoji Západných Karpát. V gemeriku sa postupne zhromažďujú údaje o metamorfogénnom pôvode hydroteriem, z ktorých vznikali žilné ložiská. Intenzita metamorfózy, ako aj východiskové horninové prostredie tzv. pestrých sérií sú príznačné pre volfrámonosné a zlatonosné (resp. vzácno-kovové) formácie. Z toho pohľadu treba hodnotiť aj úlohu granitov (najmä Sn-Mo mineralizácie) pri ložiskotvorných procesoch, ich časový a genetický vývoj, ako aj ich geotektonické pozadie.

Ďalším rozpracovaním vyššie uvedených poznatkov a námetov týkajúcich sa stavby a metalogenézy Západných Karpát by sa malo dospieť nielen ku globálnemu, ale až k lokálnemu prognóznemu oceneniu nerastného potenciálu nášho územia.

Geologické pozadie hodnotenia ložiskotvorných procesov

V Spišsko-gemerskom rudohorí (ďalej iba SGR) sme sa o to pokúsili predovšetkým realizáciou projektu SGR — geofyzika, začiatkom roku 1976, keď sa prezentovala platňovotektonická interpretácia vývoja stavby a metalogenézy (Grecula, 1982). Platňovotektonické pozadie riešenia

mnohých sporných otázok gemerika nie je bezproblémové, naopak, vynorili sa ďalšie problémy včítane metalogenetických, s ktorými súvisí aj posudzovanie rudného potenciálu oblasti.

Vážnym teoretickým problémom, ale s praktickým dosahom, je napr. stanovenie modelu vzniku žilných rudných ložísk. Doterajšie predstavy vzniku rúd, najmä žíl, sa geneticky spájali s intrúziami granitu, ktorý mal byť aj zdrojom kovov. Takmer súčasne so svetovým vývojom názorov na genézu ložísk na prelome sedemdesiatych a osemdesiatych rokov aj komplexné geologické práce v SGR priniesli údaje, že podstatnej časti žilnej a metasomatickej mineralizácie treba prisudzovať iný zdroj zrudnenia (energetický aj materiálový), ako sú granity. Vytvoril sa metamorfný model zrudňovacích procesov (Grecula, 1982), podľa ktorého vznik roztokov (fluid) a ich obohacovanie sa o kovové prvky sa deje počas metamorfózy sedimentárnych a vulkanických komplexov, z ktorých sa uvoľňovali nielen H_2O , CO_2 , HCl , ale aj kovy, ktoré sa prenášali po vhodných puklinových systémoch do vyšších, chladnejších častí zemského kôry, kde sa vyzrážali. Tento model pre gemerikum ďalej rozpracoval Radvanec (1987). Uplatnenie spomenutého modelu vzniku rudných žíl znamená, že v oblastiach, kde sa nachádzajú vyššie metamorfované horniny (vrchná časť amfibolitovej fácie, granitizácia), nemožno očakávať žilné ložiská sideritovo-sulfidickej formácie. Preto sa vývoj žíl v SGR nedá očakávať v tzv. hluchých centrálnych zónach pohoria (skrytých žilných štruktúrach), pretože v tejto oblasti sú prítomné horniny s vyššou metamorfózou. Preto ani v ostatných kryštalinických oblastiach Slovenska nemožno očakávať spišsko-gemerský typ mineralizácie. Na druhej strane v prostredí vyšších metamorfítov sa vyskytujú Sb, As, Ag, Au žily, resp. vzácnokovová minera-

lizácia. Z vyššie uvedeného dôvodu podstatne stúpla vážnosť a potreba petrologického a petrometalogenetického štúdia metamorfítov pre prognózne oceňovanie priestorového rozmiestnenia žíl (ktoré si však vyžaduje aj moderné prístrojové vybavenie, resp. medzinárodnú spoluprácu). So štúdiom metamorfózy teda súvisí aj určovanie dosahu hĺbky žíl, čo je vážnym problémom hĺbkovej perspektívy žilných ložísk SGR, a teda aj orientácie vyhľadávacieho prieskumu. Pri hodnotení žíl, ktoré sú z nejakých príčin nepriaznivo vyvinuté v tých častiach, kde sa skúmali, sa často uvádza, že priaznivý môže byť práve hĺbkový vývoj žily, a nezvažujú sa spomenuté genetické podmienky, teda, či je vôbec predpoklad, aby tam žila už mohla vzniknúť.

Vypracoval sa aj model vývoja paleozoických sedimentačných bazénov gemerika z pohľadu platňovej tektoniky (Grecula, 1982). Ukazuje sa, že pre riftový model vývoja staršieho paleozoika je najviac údajov. Podľa tohto modelu existoval oceánsky bazén, ale aj nadväzujúce bazény s prechodným a kontinentálnym typom kôry. Takéto geotektonické pozadie vzniku rozličných typov sedimentov a magmatických hornín v rozličných častiach sedimentačného priestoru sa odrazilo aj pri neskoršom formovaní sa ložísk rúd. Na základe toho potom v jednotlivých dnešných zónach (tektonických jednotkách) gemerika očakávame iba určitý typ mineralizácie žilných alebo stratiformných ložísk. Z tohto pohľadu sa mení aj predstava o priestorovom zonálnom usporiadaní ložísk. Možno povedať, že každá tektonická (priekrovová) jednotka, ktorá obsahuje určitú časť výplne pôvodného sedimentačného priestoru, má aj charakteristický typ zrudnenia, odlišujúci sa od susedných tektonických jednotiek. Na tomto základe zmenu mineralizácie v priestore (tzv. zonálnosť mineralizácie) a prognózne

hodnotenie rozličných typov mineralizácie v jednotlivých tektonických jednotkách hodnotíme rozdielne.

Zistila a preukázala sa prikrivová stavba gemerika, a to tak variské príkrovy, ako aj alpinske tektonické štruktúry. Vyriešenie štýlu stavby (t. j. vrásovo-prešmykovej, prikrivovej, blokovej, prítomnosť veľkých strižných zón) znamená aj zistenie tektonických štruktúr vhodných na vývoj a zachovanie rudných telies, resp. na ich deštrukciu. Jednoznačne sa potvrdilo, že ložisková zóna na severe gemerika (iba od Mlyňkov po Gelnicu) je najpriaznivejšia situácia pre zabezpečenie nových zdrojov sideritových a sideritovo-sulfidických rúd žilného typu. Okrem známych žíl sa potvrdzuje prítomnosť predpokladaných žíl (Hudáček et al., 1987).

Na základe mnohých ďalších údajov vychádzajúcich z prác veľkého kolektívu geológov a geofyzikov pracujúcich v SGR, ale najmä na základe údajov zhrnutých v záverečných a čiastkových správach projektu SGR — geofyzika (Grecula, Kucharski et al., 1981; Grecula, Kucharič et al., 1985; Grecula et al., 1984) sa pokúsime načrtnúť hlavné genetické kritériá ložísk, ich vyhľadávacie príznaky a prognózne ocenenie.

Genetické kritériá mineralizácie, príznaky jej vyhľadávania a prognózneho hodnotenia

Žilné ložiská komplexných rúd

Hodnotenie žilných ložísk SGR z pohľadu terajších kritérií ich využívania (ťažby) a súčasne z geologického pohľadu je rozporuplné. Platí a v zásade bude ešte platiť tendencia, že prieskum na žilné typy sa v budúcnosti bude obmedzovať, resp. sa sústreďí do oblastí existujúcich ťažobných závodov.

Ťažko možno očakávať, že v SGR pribudne ďalšie veľké ložisko typu Rudnian,

Sloviniek, Gelnice a Rožňavy. Podľa rozličných štatisticko-prognostických úvah (GLŠ — SGR; Bartalský et al., 1973) jedno veľké ložisko v SGR ešte chýba. Ak by to bola pravda, najskôr ho možno objaviť v severogemerickej zóne.

SGR je však bohatšie na stredne veľké ložiská (pod ložiskom sa rozumie aj viac žíl vedľa seba) žilných typov, rádovo s 3—5 mil. ton rudnej zásoby. Pravda, najviac je malých ložísk (cca 1 mil. ton zásob). Takže hoci prognózných zdrojov komplexných rúd žilných typov v SGR je asi 180 mil. ton (Grecula et al., 1984), ich využiteľné množstvo pri súčasných stimuloch ťažby je asi 15—20 %.

To je asi limitujúcim faktorom ďalšieho prieskumu žilných ložísk, lenže žilné ložiská budú v nasledujúcich rokoch naďalej tvoriť najväčší rudný potenciál SGR, resp. ťažobnú základňu v SGR. Preto problém získavania všetkých (alebo väčšiny) prvkov z rúd SGR je už roky prvoradým problémom ekonomického zhodnotenia rúd SGR, a tým aj celej geologicko-ložiskovej problematiky v SGR.

Z analýzy tektonických štruktúr SGR vychádza, že časť SGR na východ od spojnice Kojšov — Zlatá Idka je silne tektonicky postihnutá a žilné ložiská sú znehodnotené. Upozornili sme na to v správe SGR-východ, kde sme uviedli, že ani také indície, ako je Vodná baňa, nemajú pre uvedený dôvod perspektívu. Najnovší prieskum to potvrdil (Daniel, Miháľ, 1986). Podobne možno hovoriť aj o medzevskom príkrove. Z priaznivej bilancie treba vyňať aj ložiská, ktoré sa dostali do veľkých tektonických pásiem (strižných zón), ako transgemerické, smolnícke, košicko-margecianske, betliarsko-dobšinské a i., a ktoré sú šošovkovité (väčšinou by sa overili iba malé rudné šošovky). Perspektívne sú teda iba väčšie tektonické bloky, ktoré sú menej porušené a majú vhodné litologické prostredie, priaznivý tektonický štýl a sú

mimo zón vyššej metamorfózy a mimo širokých strižných zón.

Zohľadňuje to aj nasledujúce hodnotenie:

1. Najperspektívnejšia je severogemerická zóna (čo je známe), a to od Mlynkov po Žakarovce. Avšak aj v tejto zóne sa ukazuje, že niektoré úseky sú menej perspektívne až neperspektívne. Novoveskohutianske ložiskové pásmo od Hanskovej po Dobšínú je vtiahnuté do širokej strižnej zóny a je silne tektonicky znehodnotené. V tejto oblasti je aj vulkanické súvrstvie permu, s ktorým novoveskohutiansky typ žilnej mineralizácie najviac asociuje, veľmi slabo vyvinuté, čo tiež znižuje perspektívu tejto oblasti.

Gretlianske žilné pásmo sa od osady Biele Vody až takmer po sedlo Gretla viaže na úzku (100—200 m) tektonickú zónu, značne zošupinatenu, v ktorej sú miestami komplexy karbónu vyzdvihnuté až na povrch. V tejto gretlianskej tektonickej zóne sa vyskytuje aj spomínané žilné zrudnenie. Väčšina známych žíl tohto pásma, v minulosti ťažených alebo preskúmaných, je šošovkovitá a leží v mylonitizovanom horninovom prostredí. Je to zapríčinené aj tým, že gretlianske žilné pásmo je v spomínanej oblasti na povrchu v nadmorskej výške 700—1000 m, kde sa silne prejavuje aj vplyv vertikálneho členenia zlomov, a teda aj intenzívnejšieho porušenia žíl. Preto by bolo vhodné preskúmať toto žilné pásmo v úrovni 300—700 m n. m.

Mlynské žily západným smerom vchádzajú do mlynskej tektonickej zóny a sú tektonicky znehodnotené. Východným smerom až po Grajnár sú v kremeňovom vývoji s početnými indíciami v permskom súvrství južne od Knoly. Aj keď ich vývoj v podloží permských zlepcov by mal byť priaznivý, je predpoklad, že by tu väčšinou už mali byť spodné časti žíl, a to aj s prihliadnutím na vyššiu metamorfózu

hornín rakoveckého príkrovu. Bolo by vhodné tento predpoklad preveriť.

Ráztocké žily smerom na západ prechádzajú do kremeňového vývoja. Hĺbkový dosah zrudnenia ráztockých žíl od severu na juh (od gretlianských žíl) je veľmi pravdepodobne postupne plytší, a teda menej perspektívny.

Žily medzi obcou Hnilec, Čierna Hora, Nálepko, Šajkán predstavujú väčšinou už spodné časti žíl. Niektoré z nich už ležia v amfibolitoch. Ich perspektíva je veľmi obmedzená a znižuje ju aj silná tektonická porušenosť územia. Podobná situácia je aj východne od Nálepka a medzi Švedlárom a Starou Vodou.

Oblasť Bindt — Závadka — Rudňany sa v ostatných rokoch intenzívne skúmala a skúma s priaznivými výsledkami v rudnianskej oblasti. Objavili sa nové žilné štruktúry Matej a Jakub (Hudáček et al., 1987) s kvalitným zrudnením a je nádej, že severnejšie od nich by sa mohli vyskytovať ešte ďalšie žily, ktoré by spolu so Severnou žilou a žilou Zlatník mohli vytvoriť nové ložisko Rudňany. Aj staré ložisko Rudňany (žila Droždiak, Hrubá a Zapálenica) ešte poskytuje nádej na objavenie menšieho prírastku zásoby v západnej časti žily Droždiak. Skúma sa aj východné pokračovanie rudnianskych žíl v podloží mezozoika Galmusu. Západný okraj rudnianskych žíl je dosť výrazne poznačený deštrukciou na rudnianskej zlomovej zóne smeru SV—JZ, ktorá sťažuje ich hľadanie smerom k Závadke a Bindtu. Staré ložiskové rajóny Závadka a Bindt sú veľmi málo priaznivé na významnejšie akumulácie rúd a ložisko Bindt je už vyťažené bez priaznivého hĺbkového vývoja žíl. Nádejnejšie je hľadať v severných častiach Bindtu a Závadky, kde by mohol pokračovať gretlianský rudný ťah (Hudáček, 1987, 1988).

Oblasť Slovinky — Gelnica sa tiež skúma s veľmi priaznivými výsledkami (Pio-

varcsy, Badárová, 1987), a to najmä v riešení hĺbky a západného pokračovania slovinskej Hrubej žily. V západnej časti Laccemberskej doliny sa však perspektíva slovinských žíl výrazne znižuje a za horským hrebeňom smerom k Švedláru a Starej Vode je minimálna. Treba očakávať, že aj hĺbkový vývoj gelnických žíl, a to aj žily Krížovej, bude menej priaznivý (spodné časti žíl).

2. Oblasť Rožňavy je rudným rajónom s vysoko perspektívnym rudným revírom Mária (blok Kalvária) a s dožívajúcim revírom Rožňava-baňa (blok Tureckej). V oblasti vrchu Turecká je preskúmaný a takmer vyťažený celý hĺbkový interval žilných štruktúr. Hĺbka žíl medzi 29. a 35. horizontom predstavuje najspodnejšie časti žíl (zóna vzniku žíl) bez ďalšej perspektívy. Nepatrná nádej na prírastky zásob je v severozápadnej časti Tureckej a v podloží karbónskych hornín. Veľmi priaznivé sú výsledky prieskumu žily Mária i novoobjavenej žily Strieborná (Abonyi, 1978; Rozložník, Mesarčík, 1985) a súběžných žíl. Juhozápadné a severovýchodné ukončenie žíl bude v súběžných zlomových zónach smeru SZ—JV v doline rieky Slaná a v oblasti Čučmy. Blok Kalvárie je oproti bloku Tureckej poklesnutý, preto spodné časti žíl tu môžu byť nižšie, ako je to v oblasti Tureckej. Žiaľ, podrobnejšie geologické hodnotenie rudného revíru Mária sa iba začalo, preto naše úvahy sú veľmi orientačné. Tretia oblasť rožňavského rudného rajónu (Rákoš, Rozgang) je na prírastky zásob veľmi málo perspektívna predovšetkým pre nepriaznivý hĺbkový vývoj žíl.

3. Oblasť Krásnohorské Podhradie—Drnava—Pača má litologické prostredie vhodné pre priaznivý vývoj žíl (metapsamity, porfyroidy), aj pre ich dobrý hĺbkový dosah. Nepriaznivým faktorom je široká smolnícka tektonická zóna a z juhu rožňavská zlomová zóna, v ktorých sa žily zachovali

iba útržkovite. Ale aj napriek tomu si táto oblasť zaslúži preverenie v blokoch s menšou tektonickou porušenosťou.

4. V súvislosti s pripravovanou ťažbou na Jedlovci by otázka hĺbky a východného pokračovania ložiska smerom na V, ako aj východné pokračovanie ložiska Humel mala byť aktuálna už v nasledujúcom desaťročí.

5. Oblasť Prakovce—Perlová dolina—Kojšov s početnými žilami a s predpokladaným priaznivým hĺbkovým aj smerným vývojom patrí k tým, ktoré by v blízkosti Gelnice mohli vytvoriť ťažobnú bázu s viacerými menšími ložiskami.

Antimonitové rudy

Antimonitové rudy sa viažu na stredný pruh SGR, resp. na humelský príkrov. Ich výskyt nesúvisí s prítomnosťou (vývojom) tej-ktorej tektonickej jednotky. Majú tieto zákonitosti výskytu:

— Obyčajne sa vyskytujú oddelene od žíl sideritovo-sulfidickej formácie (okrem malých výnimiek).

— Sú v prostredí vyššie termicky metamorfovaných hornín.

— Príznačná je blízkosť granitu. Vo východnej časti SGR sa zrudnenie začína 30—70 m, v strednej časti 70—150 m a v západnej časti 100—300 m nad granitom.

— Priama väzba s granitom nie je, preto ani prípoверхový výskyt granitu neindikuje nutnú prítomnosť Sb zrudnenia.

— Charakteristická je blízkosť prítomnosti čiernych metapelitov (najmä v podloží, žily sú naopak väčšinou v očkatoých zelených metapelitoch).

— Často sa vyskytujú v zónach tektonického drvenia (sekundárny, pomineralizačný jav, ktorý je veľmi významný), takže smerný priebeh žíl je často postmíneralizačne usmernený a v dôsledku toho sú rudné telesá veľmi šošovkovité a deš-

truované.

— Spodné časti žíl sú väčšinou kremeňovo-antimonitové s Au, vrchné, vyklíňujúce časti žíl obsahujú galenit, sfalerit, ale aj siderit a chalkopyrit. Prechod do komplexných sideritovo-sulfidických rúd nie je známy.

— Tak ako iné žily, aj Sb žily majú pásmový priebeh. Významne sa však uplatnila bloková stavba (vertikálny pohyb po zlomoch je 100—600 m, čo znamená, že pri cca 300 m vertikálnom intervale vývoja zrudnenia na hranici blokov sa Sb zrudnenie môže končiť alebo začínať).

— Pri vyhľadávaní Sb ložísk je vždy aktuálna otázka prítomnosti Au na tomto type ložísk, a to tak v centrálnych častiach rudných telies, ako aj v spodných, väčšinou už iba kremeňových častiach žíl. Tento typ zrudnenia je vlastne v SGR najperspektívnejší na zabezpečenie zásoby Au rúd.

Vyhľadávanie antimonitových rúd má tiež svoje špecifiká:

— V pásmach výskytu Sb zrudnenia možno očakávať aj ďalšie neznáme žily, a to v rámci väčšieho (km) tektonického bloku.

— Treba dôkladne poznať blokovú stavbu, metamorfný stupeň premeny hornín, morfológiu (teda aj rozmiestnenie) granitu a pochopiteľne geologickú stavbu na podklade modernej geologickej mapy, čo je prvý stupeň k hodnoteniu územia. Napr. tektonický blok na povrchu bez indícií Sb, ale v hĺbke 300—600 m so zvýšenou metamorfózou a granitom môže mať Sb zrudnenie 100—300 m pod povrchom, v iných podmienkach aj hlbšie.

— Priame geofyzikálne vyhľadávanie Sb žíl je obyčajne neúspešné. Nepriame geofyzikálne údaje pomáhajú získať objektívnejší geologický obraz o území. Ale to je možné iba vtedy, ak sa všetky fyzikálne profily verifikujú a geológ súčasne

odoberie litogeochemické vzorky. V opačnom prípade sú geofyzikálne merania málo prospešné.

— Pri geochemickom vyhľadávaní sa Sb zrudnenie neprejaví zvýšeným obsahom Sb (obsah Sb v čiernych metapelitoch s lyditmi niekoľkonásobne prevyšuje klarkové hodnoty), ale ak sú vrchné časti žíl ešte pod povrchom, tak zvýšeným obsahom Pb, Zn, Bi, As; hlbšie časti žíl zase asociáciou Sb, Bi, As. Výsledky horninovej geochemie je opäť nutné konfrontovať v teréne, pretože dosť podobné asociácie sa objavujú v pásmach čiernych bridlíc, ale aj vo viacej metamorfovaných horizontoch rudonosných komplexov stratiformného zrudnenia (čo sa v teréne ľahko odliší).

— Pri geologickom mapovaní treba vyčleniť zóny intenzívnej kataklázy, pretože v týchto zónach nie je ani pri priaznivých iných kritériách pravdepodobné, aby sa zachovali významnejšie telesá zrudnenia.

— Dlhodobé skúsenosti ukázali, že vyhľadávať alebo technickými prácami skúmať iba jednu žilu či malú oblasť (pokiaľ nie je už predtým detailne rozpracovaná) nie je úspešné. Najmä etapa vyhľadávania by sa mala sústreďiť na vybrané (tzv. anomálne) celky. Zachovanie metodologickej postupnosti by malo byť nutnosťou všade okrem starých banských úsekov, kde podľa archívnych materiálov možno projektovať technické práce.

— Účelnosť banských prác pre prieskum Sb ložísk je všeobecne známa. Potreba dlhých prekopov naprieč predpokladanými zónami je najoptimálnejšia pre nájdenie aj nových ložísk — štruktúr, a to v blokoch vyhovujúcich vyššie uvedeným kritériám a predtým preverených 2—3 orientačnými vrtmi do hĺbky 300—500 m.

Na základe vyššie uvedených poznatkov sa pokúsime hodnotiť niektoré oblasti SGR, ktoré by mohli byť podkladom pre diskusiu o ďalšej orientácii vyhľadáv-

vania Sb ložísk.

Oblasť Zlatá Idka sa skúmala v rámci úlohy SGR-východ. Centrálna časť je neperspektívna. Otvorením starej štólne Henkel bez ďalších prác nemožno JV riešenie považovať za ukončené, ale podľa doterajších výsledkov prác na úlohe SGR — geofyzika významnejšiu perspektívu tejto časti nepripisujeme. Keďže zlatoidčiansky typ Sb rúd je priestorovo tesne spätý s granitom a siaha cca 100—150 m nad granit, potom prvoradou úlohou je pomocou detailnej gravimetrie poznať hĺbku a morfológiu telesa granitu a pozornosť sústrediť na bezprostrednú zónu granit — okolná hornina.

SZ pokračovanie pruhu Zlatej Idky, aj napriek novorealizovanej štolni Mariana a vrtom ID-1 a ID-4, je riešené dosť bodovo, bez prihliadnutia k celkovému geologickému hodnoteniu územia až po Trochanku a Kojšovskú hoľu. V tejto časti okrem typu zlatoidčianskych žíl predpokladáme aj antimonitový typ žíl. Poukazujú na to aj indicie Sb zrudnenia v oblasti Kojšovskej hole, Trochanky, ako aj ďalej na západ v oblasti Kloptane a tiež významné geochemické anomálie. SZ smerom sa granit ponára až do hĺbky 600—900 m od povrchu, preto na povrchu významnejšie prejavy zrudnenia nemožno očakávať, avšak hĺbky 200—400 m sú perspektívne.

Oblasť Smolnícka Huta — Tinesova dolina — Kloptaň — Trochanka je západným pokračovaním humelského príkrovu na SZ a Z od Zlatej Idky. Staré ložisko Tinesgrund predstavuje iba jeden vyzdvihnutý blok z celého pruhu a je veľmi pravdepodobné, že rozfárané boli iba vrchné časti žíl. Táto oblasť má rovnaké geologické predpoklady ako západná časť Zlatej Idky a navrhujeme celú oblasť skúmať jednotne. Najmä oblasť Tinesova dolina — Kloptaň je zaujímavá, ale opäť

v hĺbkach s nadmorskou výškou približne ako ložisko Tinesgrund (cca 700 m n. m. a nižšie). Priaznivejšia situácia pre bližší povrchový výskyt Sb zrudnenia je v oblasti Smolnícka Píla, lenže veľká tektonická porušenosť (morfológicky málo členitý reliéf) nedáva nádej na zachovanie väčších rudných telies.

Oblasť Tinesova dolina — Kloptaň — Trochanka patrí teda k najperspektívnejším na výskyt Sb zrudnenia, ale v nadmorskej výške cca 500—800 m pod centrálnym chrbtom SGR.

V oblasti Smolnícka Píla — Bystrý potok sú známe ložiská Margita a Rozabela vyťažené, avšak v bloku, v ktorom sa uvedené žily nachádzajú, sme zistili nádejné tektonické štruktúry (južne od žíl). Východný úsek žíl už vchádza do drvenej zóny a podobne aj západné pokračovanie (žila Pekelná a Juraj) je už ovplyvnené transgemerickým zlomovým pásom. JV okraj tohto pásma je intenzívne mylonitizovaný a žily sú silne rozbité. Aj keď v transgemerickom zlomovom pásme je najviac na povrch vystupujúcich Sb ložísk (je to aj najvýraznejšie priečne zlomové pásmo vnútri gemerika, s najväčším vý-
zdvihom tektonických blokov, dosiek a šupín), ich význam pri JV okraji pásma bude malý. Z toho pohľadu treba menej perspektívne hodnotiť aj najväčšie sústreďenie geochemických anomálií (Gargulák, 1984), tektonicko-štruktúrnych príznakov a povrchových indícií v tejto zóne. Juho-východný okraj transgemerického pásma indikuje azda najvýraznejšiu geofyzikálnu anomáliu v SGR a práve aj početné Sb indicie zvädzajú, že mu poniektorí pripisujú prvoradý prospekčný význam pre Sb zrudnenie. Perspektívna je stredná a severná časť pásma, ale až v JZ (rožňavskej) časti a iba pokiaľ je v humelskom príkrove.

Z toho vidíme, že perspektívne je zaujímavá oblasť Štofovej doliny (Rozabela,

Margita). včítane nových štruktúr od známych žíl.

Oblasť Rožňavskej doliny sa skúma projektmi Čučma — I. podetapa a Čučma — Grexa (Pecho, 1982; Rozložník, 1985; Mesarčík et al., 1987). Je v transgemerickom zlomovom pásme a platí pre ňu to, čo pre oblasť Smolnícka Pila — Bystrý potok. Oblasť štólne Andrej predstavuje dosť homogénny blok v rámci transgemerického pásma a radíme ho k perspektívnym oblastiam, ale s predpokladom, že tu už môžu byť prítomné spodné časti Sb žíl.

Vo vrchnej časti rožňavskej doliny zistili početné indicie (geochemické aj minerálne) aj pracovníci GÚDŠ (Gargulák et al., 1985). Tieto indicie sú v silne drve nej zóne transgemerického pásma vo vrcholových častiach pohoria (Okrúhly chrbát, Ramzáš), kde pristupuje aj drvenie spôsobené vetvením zlomov (tektonický strom), čo znamená, že aj tu stredná a severná časť pásma vo výške okolo 600—800 m n. m. môže byť zaujímavá, a to s riešením z oblasti uzáveru Starovodskej doliny.

Oblasť Betliar — Volovec nepovažujeme za dostatočne geologicky zhodnotenú. Prieskum na žilu Straková sa skončil negatívne (Rozložník et al., 1985). JZ pokračovanie štruktúry vchádza do širokého zlomového pásma, tým sú jej perspektívy veľmi obmedzené; na SV sa štruktúra dostala do vyzdvihnutého bloku s granitom, je teda bez perspektívy, avšak jej ďalšie SV pokračovanie ostalo na úrovni úvah. Pritom je žila Straková ďalšou ukážkou možného výskytu Sb zrudnenia aj mimo známeho hlavného Sb pruhu, pokiaľ sú tam ďalšie vhodné geologické faktory uvedené v úvode tejto state. Podľa našich údajov tieto faktory v SV pokračovaní štruktúry Straková jestvujú.

Oblasť Poproč — Humel. Žila Ferdinand sa novšie skúmala štôľňou a oblasť Lazov vrtmi (Rozložník, 1984). Ukázalo sa, že žila

Ferdinand, ako aj Anna a Agneška predstavujú najspodnejšie časti žíl. Západné ukončenie žíl je tektonické, s poklesom bloku (podľa údajov gravimetrie) o 200 m, ale 300 m západne je pokles už 400—500 m a od doliny Zábava po dolinu Humel 500—800 m. Žily popročskej oblasti už nepatria humelskému, ale južnejšiemu, jedloveckému príkrovu (doteraz sa lokalita Poproč-Sb vždy zaraďuje do pruhu Betliar — Čučma — Bystrý potok — Tinesova dolina, čo nie je opodstatnené). Od Poproča západne po Jedlovec vidno zmenu mineralizácie od kremeňa + Au + Sb cez polymetalický typ ložísk Humel až po Fe-Cu žily v jedloveckom rudnom poli. Žily Anna a Agneška (Sb) západne od zlomu majú početné indicie Sb zrudnenia, avšak v západnejšom bloku už tieto indicie nie sú. Podľa geofyzikálnych, geochemických a geologických údajov Sb pruh pokračuje smerom na západ do oblasti Humela, nie však na ložisko Humel (hoci nie je vylúčené, že ložisko Humel je iba vrcholovou časťou Sb žíl so sideritom a minerálmi Pb, Zn, As, Bi, Sb). Aj napriek negatívne výsledku orientačných vrtov v oblasti Lazov územie je potenciálnym výskytom Sb zrudnenia, nie však v pripovrchových častiach. Keďže ani morfológický terén nie je už výrazne členený, aj v prípade pozitívnych výsledkov vyhľadávania by sa prieskum musel obmedziť iba na vrty.

Oblasť Smolnícka Huta — Ostrý vrch (SZ od Pače) je na povrchu bez rudných indícií. Je to jedlovecko-rožňavská rudná zóna, preto by sme tu na prvý pohľad mohli očakávať žilné typy komplexných rúd. V súčasnosti však nemáme vyriešený (zdanlivo nezaujímavý) problém tzv. porfyroidov. Od jeho výsledkov bude závisieť, či v tejto oblasti možno očakávať Sb rudy, komplexné rudy, či dokonca Sn rudy. Predbežne sa na základe makropozorovaní z verifikácie geofyzikálnych výsledkov

javí, že najskôr by sa tu mohlo vyskytovať Sb zrudnenie, ale značne hlboko (t. j. asi 200—300 m n. m.; je možné, že po geologickom mapovaní sa vyčlenia aj vyššie vyzdvihnuté bloky).

Ostatné oblasti. Sb mineralizácia sa môže vyskytovať v ktoromkoľvek príkrove. Jej koncentrovanejší výskyt má asi dve vážne podmienky:

1. V danom príkrove musia byť prítomné holecké vrstvy (čierne metapelity s bohatým zastúpením lyditov) a spodný pestrý vulkanický komplex. Najviac lyditov má humelský príkrov, menej jedľovecký a prakovský, veľmi málo mnišanský, kým v ostatných príkrovoch sú lydity zriedkavé až vzácne.

2. Musí byť zaznamenaná vyššia termická metamorfóza. Je veľmi pravdepodobné, že k významnejšej koncentrácii Sb zrudnenia došlo, ak sú obe podmienky priaznivé. Veľká oblasť medzi Gočovom, Hnilcom a Tichou Vodou má vyššiu až vysokú termickú metamorfózu na povrchu, ale nepatrné indicie Sb zrudnenia. Podľa stupňa metamorfózy by to mal byť veľmi perspektívny rajón, avšak nevýznamná prítomnosť holeckých vrstiev predchádzajúcu prognózu neguje.

Oblasť južne od Dobšinej (Hlboká dolka), ďalej severne od Švedlára a severne od Helcmanoviec sa iba teraz skúma v rámci úlohy SGR — geofyzika. Perspektívnejším sa zdá byť pruh Helcmanovce (Banské) — Mníšek. Je však v transgermerickom pásme a v kojšovskom príkrove, ktorý tu obsahuje aj pomerne pekne vyvinuté holecké vrstvy.

Početné výskyty Sb minerálov, resp. aj samostatné Sb žilné indicie vo východnej časti SGR naznačujú prítomnosť spodných častí komplexných žilných rúd. Avšak časť územia od spojnice Kojšov — Zlatá Idka na východ je už v zóne intenzívnej tektonickej kompresie (spodné, transportné časti príkrovov, ako aj strižná košicko-

margeciánska zóna charakteru strike-slipe zóny), takže žilné štruktúry, a to nielen Sb žily, sú intenzívne deštruované.

Na základe vyššie uvedenej analýzy možno vyvodiť záver:

— Treba realizovať geologický program v oblasti Čučma — Rožňavská dolina a technický program usmerňovať podľa priebežných geologických výsledkov. Oblasť dôkladne geologicky a ložiskovo zhodnotiť a výsledky uplatniť pri ďalšej orientácii vyhľadávania Sb ložísk.

— V súčasnosti možno za najperspektívnejšie považovať oblasti: Štofova dolina, Tinesova dolina — Kloptaň (až Trochan-ka) a až v ďalšej etape Humel — Poproč, Betliar — Volovec, Helcmanovce — Mníšek.

— Iné oblasti riešiť iba orientačnými vrtmi v rámci overovania anomálnych oblastí, vytypovaných na základe výsledkov úlohy SGR — geofyzika a projektov GÚDŠ.

Z vyššie uvedených kritérií sa dá predpokladať, že množstvo prognózných zdrojov Sb rúd v SGR je podstatne vyššie, ako sa doteraz vyťažilo, a že sú prítomné aj ložiská typu Čučmy a Poproča, avšak nie v blízkopovrchových častiach. Veľmi generalizovane možno povedať, že podstatná časť zdrojov Sb rúd je približne v tej istej nadmorskej výške, ako sú vyťažené ložiská, teda v úrovni 400—700 m n. m., čo je však miestami 300—500 m pod povrchom, a to vyhľadávanie značne sťažuje.

Stratiformné polymetalické zrudnenie

Reprezentantmi stratiformného polymetalického zrudnenia sú ložiská Smolník a Jalovičí vrch pri Mníšku nad Hnilcom. Najviac výskytov tohto zrudnenia je v mnišanskom príkrove, menej v kojšovskom a medzevskom, dosť samostatný a mierne odlišný typ je v rakoveckom

prikrove. Z doterajších poznatkov z úlohy SGR — geofyzika, Mníšek — Prakovce a Smolník máme nasledujúce pozorovania:

— Zrudnenie sa vyskytuje v 2 stratigrafických horizontoch, tzv. spodný a vrchný rudonosný horizont.

— Obidva horizonty sú priestorovo späté s pestrým (bazaltovo-keratofýrovým) horizontom.

— Prítomnosť silicítov a silicifikovaných metapelitov (vulkanosilicítov, hydrotermálnych konvekčných fluid) je typická pre rudonosné horizonty.

— Významné akumulácie sú v oblastiach v paleoaktívnych tektonických uzloch a diatrémach s prítomnosťou výlevov a sillov bazaltov a keratofýrov (kde sú iba pyroklastické horniny, rudonosný horizont je síce vyvinutý, ale iba s nevýznamnou rozptýlenou pyritovo-hematitovou mineralizáciou).

— Spodný rudonosný horizont je prevažne pyritovo-chalkopyritový, vo vrchnom pristupuje sfalerit (často ako hlavný minerál) a galenit.

— Priestorová minerálna zonálnosť je vyvinutá v obidvoch horizontoch.

— Rudonosné horizonty sú zvrásnené a prešmykmi dotvorené do vrásovo-prešmykovej stavby, a sú teda súčasťou litologických a tektonických jednotiek, čomu zodpovedá metodika vyhľadávania. Vyhľadávanie stratiformného polymetalického zrudnenia je v súčasnosti už veľmi podrobne rozpracované. Z doterajších zistení uvádzame:

1. Rudonosné horizonty sa dobre prejavujú a ľahko mapujú, výborne sa indikujú pôdnou aj horninovou metalometriou. Geofyzikálne sa indikujú aj priamo (ak vychádzajú na povrch a majú aspoň 10 m mocnosť rudonosných fylitov), veľmi dobre sa indikujú pestré vulkanické komplexy, v ktorých sú rudonosné horizonty.

2. Na vyhľadávanie a voľbu metodiky

prieskumu je potrebná (a dnes už známa) podrobná litostratigrafická a tektonická mapa (so zameraním na stanovenie tektonických štýlov územia).

3. Pozornosť treba venovať drobnoštruktúrnej analýze s cieľom stanoviť priebeh a sklon osí b anktiklinál a synklinál, redukciu rudonosných horizontov, analýzu blokovej stavby až po mikrobloky a pod.

4. Pomocou prvkovej a minerálnej asociácie možno stanoviť predpokladanú zonálnosť, a teda aj očakávané centrum mineralizácie.

5. Ukázalo sa, že faktorovú analýzu možno použiť na lokalizáciu najoptimálnejšieho územia pre vyhľadávací prieskum (vulkanické centrá, silicity, väčšia mocnosť pestrého vulkanického komplexu, slabá metamorfóza; Radvanec, Bartalský, 1987).

6. Po geologickej analýze územia v prvom slede je vhodné použiť orientačné vrty a podľa charakteru tektonickej stavby (priebeh a morfológia rudných telies) voľiť aj banský prieskum.

7. Prieskum treba robiť vždy na základe poznania širšieho územia, nie jednej lokality.

Podľa vyššie uvedených kritérií môžeme jednotlivé oblasti hodnotiť takto:

Smolník. Už pred niekoľkými rokmi a teraz nanovo sme zhodnotili ložisko Smolník, ležiace v jedľoveckom príkrove (Ilavský, 1964; Grecula, 1972, 1982; Onačila, 1984). Priemyselný typ zrudnenia končí na poruche Červenej doliny (východná časť), ďalej na východ postupne vyznieva aj rudonosný horizont a na povrchu sú už podložné čierne metapelity, čím je limitované aj východné pokračovanie smolníckeho ložiska. Zrudnenie siaha po 10. horizont, potom je už iba pyritové zrudnenie a asi 300 m pod 10. horizontom končí aj synklinála s rudonosným horizontom. Západne od zlomu v Smolníckom potoku rudonosný horizont poklesáva najmenej o 400–600 m. Okrem toho

podľa pomerov na Červenom vrchu (najzápadnejší výskyt smolníckeho ložiska) zrudnenie už má znaky okrajových častí ložiska, hoci obsah Cu tu bol ešte okolo 1 ‰. Južné rameno synklinály smolníckeho ložiska obsahuje už iba pyritové vtrúseniny a je neperspektívne.

Južne od Smolníka sú výskyt rudo-nosného horizontu, ktoré sú paralelné so smolníckym ložiskom. Obsahujú iba pyrit so zvýšeným obsahom Sn a Mo, čo v rámci zonálnosti poukazuje na periférnu časť pôvodného bazénika.

Pred ukončením ťažby na ložisku by bolo vhodné doriešiť hĺbku 3. (západného) bloku smolníckeho ložiska (ložisko sa v pozdĺžnom smere delí na 3 bloky — stredný je najviac poklesnutý, východný je vyzdvihnutý, západný je mierne vyzdvihnutý; ale ďalší západný blok bez známeho zrudnenia hlboko klesá). Pokračovanie zrudnenia západne od poruchy Červeného vrchu by sa žiadalo overiť 2 vrtmi (stredný a východný blok je v ostatných rokoch riešený vrtom G-35 a ďalšími vrtmi GÜDŠ; Ilavský, 1964; Onačila et al., 1984).

Kotlinec. Sú to staré indicie asi 2 km južne od smolníckeho ložiska, avšak novšie sú indikované geochemicky, ale aj geofyzikálne prítomnosťou väčšieho bazického telesa v hĺbke okolo 150—200 m pod povrchom. Keďže je to najnádejnejší výskyt v smolníckej oblasti, je vhodné orientačne ho preveriť (2—3 vrty do 300 m). Ostatné indicie od Kotlinca východne k Štôsu do doliny Porče sú síce početné, na iných miestach by vzbudili záujem, ale tu ide o nesmierne zošupinatú zónu so silne deštruovanými ložiskovými a litologickými štruktúrami, a okrem toho na známych výskytoch obsah Cu je pod 0,1 ‰, preto ich neodporúčame na vyhľadávanie.

Oblasť Mníšek nad Hnilcom — Helcmanovce — Prakovce. Je to najväčšia prog-

nózna oblasť v mnišanskom príkrove. Staré dobývky sú na Jalovičom vrchu, v Hutnej doline a južne od Prakoviec. V ostatných 10 rokoch sa tejto oblasti venovala pozornosť, a to najmä projektom SGR-východ a Mníšek — Prakovce. Z pôvodného projektovaného zámeru sa však realizovali v plnom rozsahu iba banské práce a časť vrtov. Pozornosť sa sústredila iba na jeden blok Jalovičieho vrchu. Projekt mal okrem zabezpečenia zásob kat. C-2 preveriť (ako etalónová oblasť) existenciu 2 rudo-nosných horizontov v 2 stabilných litostratigrafických úrovniach, pozíciu zrudnenej polohy v tektonickej stavbe (štruktúry rudných telies) a správnu voľbu metodiky vyhľadávania a prieskumu.

Možno konštatovať, že geologicko-ložisková predstava sa realizáciou prác potvrdila, metodika prieskumu bola správna, zabezpečilo sa plánované množstvo zásob rudy. Z toho vychodí, že tento model stratiformných polymetalických rúd, a to aj s prihliadnutím na výsledky ložiska Smolník a ďalších údajov z úlohy SGR — geofyzika, možno aplikovať pre tento typ zrudnenia na celú oblasť SGR. Vyjadrenia niektorých geológov (a to aj v rozličných prognózných štúdiách), že problematika stratiformných rúd v SGR je nevyriešená a že sú diametrálne názorové rozdiely na ich genézu, priestorové rozmiestnenie a pod., hodnotíme ako neopodstatnené.

Z výsledkov terajšieho prieskumu ložiska Jalovičí vrch možno hodnotiť aj oblasť Hutnej doliny, Prakoviec a Ostrého vrchu na Z od Mníška nad Hnilcom. Je reálny predpoklad zabezpečiť v tejto oblasti cca 5—7 mil. t kondičných rúd. Hodnotou sú však tieto rudy iba v limitnej norme, preto asi nebudú pre ťažobnú organizáciu zaujímavé. Ukončenie prieskumu na stratiformné polymetalické rudy v oblasti Mníška nad Hnilcom by znamenalo prakticky na určitú dobu prestať sa zaoberať týmto

typom zrudnenia, hoci množstvom zásob patrí oblasť Mníška nad Hnilcom až Prakoviec k stredne veľkým ložiskám. Preto v príhodnom čase považujeme za účelné v nadväznosti na projekt Mníšek — Prakovce preskúmať spomínané výskyty v tejto oblasti, najmä územie Hutnej doliny.

Oblasť Perlová dolina — Kojšov. Je to východné pokračovanie rudonosného horizontu z oblasti Mníška nad Hnilcom. Hlavne oblasť Perlovej doliny má predpoklady významnejších akumulácií zrudnenia, množstvom zásob však nedosiahne úroveň mnišanskej oblasti, preto jej preverenie treba ponechať na neskoršie obdobie.

Stará Voda — Švedlár. Početné indicie, geochemické prejavy a geofyzikálne indicie v širšej oblasti kopca Genier južne od Švedlára a ďalej západne k Starej Vode sú lákavé na vyhľadávanie. Avšak z prognózneho hľadiska sa bude táto oblasť dať zhodnotiť až po vyhotovení geologickej mapy a v prípade nádejnosti sa vyhľadávanie predpokladá už koncom 90. rokov.

Smerom na Z je mnišanský príkrov redukovaný, až zaniká, a tým sa strácajú aj prognózy na tento typ zrudnenia. Až medzi Stromišom a Dobšinou sa opäť objavuje v redukovanej forme, s rudonosným horizontom, ale bez významnejších indikačných prejavov.

Oblasť Dobšiná — Stromiš. Jediná významná indícia je bývalé ťažené ložisko Leander, ktoré podľa archívnych údajov má znaky tak žilno-žilníkového, ako aj impregnačného ložiska. Banský sa v minulosti preverilo v dĺžke asi 150 m s indíciami v dĺžke asi 300 m. Okrem silicítov a silicifikovaných svetlých metaklastík so zrudnením (rozptýlené aj žilníkové, mocnosť na povrchu podľa verifikačných údajov cca 15 m, rudonosný horizont dosahuje mocnosť 50—70 m a možno ho sledovať

v dĺžke asi 1 km) sú tu aj bazické horniny spolu s keratofýrmi a celý komplex zodpovedá asi spodnému pestrému vulkanickému komplexu. Podľa údajov z verifikácie väčšie perspektívy tomuto typu zrudnenia tu nedávame.

Územie sa rieši projektom Dobšiná — Vlachovo a bude treba čakať na jeho dôkladné vyhodnotenie a stanovenie kritérií pre tento typ mineralizácie.

Rudonosný horizont sa vyskytuje aj v oblasti Stromiša v podloží ryolitov, ale bez zaujímavejších indicií, hoci prítomnosť ryolitov je jedným z ukazovateľov možnej prítomnosti stratiformného zrudnenia. Do pozornosti ho odporúčame až po zhodnotení úlohy Dobšiná — Vlachovo.

Ostatné výskyty. Patrí k nim viacej výskytov v kojšovskom príkrove (južne od Prakoviec, západne od Kojšova, Lacemberská dolina, severne od Švedlára, južne od Dobšinej, pri Brusníku), ktorých väčšinu sme v rámci úlohy SGR — geofyzika neskúmali, nepredpokladáme, že si v najbližších 5 rokoch zaslúžia pozornosť.

Zrudnenie v rulovo-amfibolitovom komplexe rakoveckého príkrovu. Zrudnenie sa viaže na spodný pestrý vulkanický komplex (Grecula, Kucharski, 1981), má však mnohé odlišnosti. Pokiaľ je tento komplex nízko metamorfovaný, väčšinou sa prejavuje iba výraznými geochemickými anomáliami, nenachádzame v ňom minerálne koncentrácie. Iba vo vyššie metamorfovaných komplexoch (ruly, pôvodne keratofýrovo-diabázové pyroklastiká, silicity, pieskovce) obsahujú aj jemnozrnnú rozptýlenú Pb-Zn-Cu mineralizáciu. Obsah kovu však dosahuje iba 0,1—0,3 ‰, ale zrudnenie zaberá rozsiahle plochy v podloží amfibolitov a najmä v oblasti Klátov — Košická Belá sa odhaduje niekoľko desiatok miliónov ton týchto chudobných rúd. V súčasnosti asi nebudú predmetom intenzívneho záujmu, hoci vo svete sa týmto masovým chudobným rudám už ve-

nuje veľká pozornosť. V týchto komplexoch sú však aj metamorfogénne impregnačno-žilníkové formy, ktoré vytvárajú aj bohatšie zóny (v lome Klátov bola 4 m mocná impregnačno-žilníková zóna, v ktorej obsah Cu v zásekových vzorkách bol v priemere 1,8 ‰; vo vrte SGR-V-9 na JV od Košickej Belej bolo iba 0,3 Cu, ale celkový obsah Cu, Pb, Zn bol vyše 1 ‰). Sú to veľkoplošné indície a s prihliadnutím na obidva vyššie uvedené dôvody si tento typ zrudnenia zasluhuje orientačné preskúmanie s cieľom vytypovať bohatšie zóny s Cu, Pb, Zn mineralizáciou. V rulách je aj zvýšený obsah Ni, Co, Ag a ďalších prvkov.

Také isté zrudnenie je aj v oblasti Dobšinej, kde koncentrácia sulfidov v rulách sa sústreďuje už do pásiem a s nimi pravdepodobne súvisí aj vznik Ni-Co-Cu žíl (podobne aj v oblasti Rudnianskej). Oblasť Dobšinej si preto v prvom rade vyžaduje riešenie postavenia komplexu metamorfítov (rulovo-amfibolitový komplex) voči ostatným komplexom staršieho paleozoika a riešenie tektonickej stavby (interpretuje sa ako prešmyková — Kamenický, výrazne bloková s nemetamorfovaným karbónom a s vývojom žíl hlavne mimo „rakovcevej série“ — Rozložník a pod.) a z toho potom treba vydedukovať vývoj žilnej a stratiformnej mineralizácie. Zhodnotenie starých údajov je nevyhnutné, ale prvoradé je zhodnotiť celú oblasť Dobšinej na základe súčasných znalostí a potom to konfrontovať s archívnymi údajmi. Lokálne overenie vybraných žilných štruktúr bolo s negatívnym výsledkom urobené až v povojnovom období, preto geologickú prípravu a zhodnotenie územia považujeme za prvoradé.

Čierne bridlice (holecké vrstvy) a pestrý vulkanický komplex. Už od začiatku úlohy SGR — geofyzika sa geochemicky veľmi dobre indikuje horizont čiernych bridlíc s lyditmi a karbonátmi, ktorý je nosite-

lom 10 až 100-násobného zvýšenia rudných prvkov oproti iným horninám. Má to predovšetkým metalogenetický význam. Vyššie metamorfované komplexy čiernych bridlíc so sekrečnými kremeňmi sú nositeľmi Au mineralizácie a termicky metamorfované časti aj V zrudnenia, najmä tam, kde organická substancia prechádza do grafitovej, resp. antracitickej. Nie všetky horizonty čiernych bridlíc spĺňajú tieto podmienky, avšak humelský príkrov (resp. čierne bridlice v podloží rulovo-amfibolitových komplexov) je pre to dosť priaznivý. Zvýšený obsah Au je aj vo vyššie metamorfovaných karbonátoch v prostredí čiernych bridlíc, majúcich povahu skarnoidov. Preveriť treba aj rodonity. Posúdiť význam čiernych bridlíc je predovšetkým geologicko-technologický program. Čierne bridlice sú nielen zdrojovým horizontom kovov žilných a metasomatických rúd, ale aj netradičných surovín.

Spätosť holeckých vrstiev s pestrým vulkanickým komplexom si žiada lokálne preveriť aj tento horizont (na prítomnosť Au a Ag v silicitoch), ale najmä pôvodné keratofýrové horniny, ktoré sú nielen keramickou surovinou, ale najmä nositeľom vzácnych kovov a zemín (najmä ak sú mobilizované v procese ultrametamorfózy).

Pri stratiformnej polymetalickej mineralizácii možno záverom odporučiť:

— V príhodnom období pokračovať v riešení stratiformných ložísk v mnišanskej oblasti novým projektom, resp. 2—3 menšími projektmi na jednotlivé bloky v nadväznosti na projekt Mníšek — Prákovce, a to po zhodnotení genetických kritérií v rámci celého Spišsko-gemerského rudohoria.

— Napriek plánovanému ukončeniu ťažby ložiska Smolník je vhodné orientačnými vrtmi preveriť západné pokračovanie ložiska.

— V rámci anomálnych oblastí overiť

význam indicie Kotlinec.

— Na príklade lokality Leander zistíť zákonitosti zmien mineralizácie v dôsledku vyššej metamorfózy.

— Oblasť Dobšinej zhodnotiť z regionálnejšieho dosahu a v prvej etape s dôsledným geologickým vyhodnotením územia.

— Orientačne overiť anomálne oblasti s polymetalickým zrudnením v rulách v oblasti Klátov — Košická Belá.

— Riešiť problém ložiskového významu čiernych bridlíc a pestrého vulkanického komplexu.

Stratiformné sideritové rudy

Sústreďujú sa do oblasti nižnoslanskej depresie. Oblasť Nižnej Slanej je riešená projektom Nižná Slaná-okolie s cieľom preveriť indicie z vrtovej južne od Nižnej Slanej.

Pri verifikácii východne od Nižnej Slanej sme konštatovali, že geologicko-tektonická štruktúra ložiska Nižná Slaná pokračuje východne od doliny. Geofyzikálne ani geochemicky sa to neindikovalo (ťažko to aj predpokladať). V podloží tzv. porfyroidov východne od Nižnej Slanej predpokladáme prítomnosť čiernych bridlíc s karbonátmi v obdobnej pozícii a s rovnakou metamorfózou ako v oblasti ložiska. Pruh karbonátov ležiaci na povrchu asi 800—1000 m na sever nie je pokračovaním ložiska Mano, ale najpravdepodobnejšie pokračovaním ložiska Ignác-Gampeľ. Do akej miery tu budú prítomné karbonáty a ich sideritizácia, ťažko predpokladať. Nie je objasnené ani južné pokračovanie ložiska Ignác-Gampeľ. Podľa našich poznatkov o tektonickej stavbe západnej časti gemerika jeho pokračovanie treba hľadať v podloží ložiska Mano v hĺbke okolo 600 m. Za veľmi nedostatočne preskúmanú z hľadiska výskytu Fe-metasomatitov považujeme celú ob-

lasť nižnoslanskej depresie, kde sa realizujú iba lokálne projekty a práce v rámci úlohy SGR — geofyzika sa tu začnú v nasledujúcich rokoch. Tu sa bude problém sideritových rúd skúmať aj s prihliadnutím na iné typy zrudnenia.

Cínová mineralizácia

Veľa príznakov možného výskytu Sn mineralizácie v SGR spôsobil oprávnený záujem o vyhľadávanie a prieskum tejto mineralizácie. Prieskum ložiska Hnilec overil priemyselné zásoby (Drnzik, 1982), poskytol mnoho geologických údajov a nádejí na nájdenie ďalších ložísk. Postupne sa však niektoré oblasti ukázali ako málo perspektívne (východná časť SGR), zistilo sa, že nie všetky „vyčnievajúce“ telesá granitov sú kupolami s možnou greizenizáciou a že vlastne iba málo telies granitov predstavuje diferencovaný a intruzívny granit. Uvedené problémy sú známe od začiatku vyhľadávania Sn mineralizácie, ibaže raz sa zveličuje, alebo ignoruje jeden názor, inokedy druhý, pretože exaktnejšie údaje chýbajú.

Pozornosť sa sústredila na západnú časť SGR (Delava — Peklisko, Hnilec-okolie, Gemerská Poloma, Dlhá dolina), kde je sústredených najviac geochemických, šlichových a lokálne aj minerálnych indícií. Okrem toho v tejto časti je granit najbližšie k povrchu. To boli hlavné dôvody na uprednostnený prieskum Sn mineralizácie (resp. vzácnokovovej) v spomínaných častiach.

V ostatnom období sa najatraktívnejšia ukázala byť oblasť Dlhej doliny, kde na povrchu je odkryv bohatej greizenovo-kasiteritovej mineralizácie, ďalej sú tu zóny s turmalinizáciou, škvrnitými kontaktnými bridlicami, ako aj so zisteným zvýšeným obsahom vzácnych kovov (Nb, Ta, Sn, Li) v Na-granitoch vo vrte DD-3 v rámci úlohy SGR-VTM (Malachovský,

1983) a novšie aj v niektorých vrtoch realizovaných v rámci projektu Gemerská Poloma (Dianiška, 1987), kde sa táto oblasť podrobne skúma geologicky, geochemicky a početnými vrtmi.

Celkové hodnotenie granitového problému gemerika (a teda aj vzácnokovovej mineralizácie) je v súčasnosti veľmi rozdielne. Z prác na úlohe SGR — geofyzika, ale už aj z výsledkov projektu SGR — VTM a iných úloh sa zistilo, že:

- odhliadnuc od veku granitov, máme granity intruzívne a autochtónne, teda nediferencované,

- niektoré telesá tvoria kontaktné dvory, iné nie,

- veľká väčšina granitov je na mineralizáciu sterilná,

- granity nie sú zdrojom kovov ani žilnej, ani metasomatickej mineralizácie,

- Sn mineralizácia sa vyskytuje tak v endokontakte, ale najmä v exokontakte granitov a v ich žilných apofýzach, ako aj vo forme vtrúsenín v metamorfitoch,

- zrudnenie aj v rámci jedného telesa má iba lokálne rozšírenie.

V súvislosti s poznaním litologickej náplne staršieho paleozoika a s rozširujúcimi sa vedomosťami o metamorfóze a genéze granitov sa ukazuje, že:

- Spodný a vrchný pestrý vulkanický komplex (lokálne s rudonosným stratiformným polymetalickým zrudnením) obsahuje nielen farebné kovy, ale aj drahé a vzácne kovy včítane Sn, Mo, Nb, Ta, Li, Ag, Au atď., miestami viac, inde nepatrne koncentrované. Všetky stratiformné ložiská a indície typu Smolník obsahujú aj zvýšený obsah Sn a Mo, lokálne až 600 ppm Sn a 800 ppm Mo (južne od Smolníka; Radvanec, Grecula, 1986), ba v prostredí vyššie metamorfovaných rúd je obsah Sn v rude nad 1 ‰, prítomný je scheelit a iné vyššie termálne minerály (výskyt Alžbeta; Kantor, 1954).

- Turmalínovce (silicity a iné sedimen-

ty s vysokým obsahom B a ďalších prvkov) sú normálnym členom pestrých vulkanicko-sedimentárnych komplexov, a to nielen v gemeriku.

- Pestré vulkanické komplexy obsahujú keratofýry alebo ich pyroklastiká, v niektorých príkrovoch aj desiatky m mocné (kojšovský, menej prakovský), s ktorými často asociujú aj silicity so zvýšeným obsahom kovov, resp. až rúd. Preto je tento komplex v zónach ultrametamorfózy zdrojom vzniku kovonosných Na-granitov, resp. Na-metatektitov, lokálne s významnou koncentráciou prvkov, ktoré boli už v pôvodných keratofýrových a bazaltových horninách, ako aj v spomínaných silicityoch — paleohydrotermách vyliatych do sedimentačného priestoru.

- Rozličné variety nedokonale pretavených granitov gemerika sú dôsledkom najmä rozličného východiskového horninového materiálu, ale aj krátkeho času na ultrametamorfózu v „pestrých“ a početných udalostiach variského orogénu.

- Granity kolíznych oblastí často predstavujú nedokonale pretavené horninové sekvencie bez výraznejšej diferenciácie.

- Názory o stratiformnej povahe určitej časti Sn mineralizácie sa častejšie začínajú objavovať nielen v zahraničnej, ale už aj v domácej tlači.

- Metamorfóza a východiskový horninový materiál sa ukazujú byť hlavnými nositeľmi mnohých typov mineralizácií.

- Ani skarny, ktoré sa zistili v gemeriku, nie sú ukazovateľom intrúzie granitu a s ním spätých metasomatických procesov, ale skôr ide o regionálne metamorfované horniny pestrého vulkanického komplexu (ku ktorému patria aj hematitovo-magnetitové rudy).

- Granity gemerika v niektorých telesách, napr. Humel, Betliar, Podsúľová (PSS-1), Čučma (RS-1), ale aj Dlhá dolina (DD-5, DD-3, DD-12), predstavujú nedokonale pretavené sedimenty či vulkanity

bez znakov diferenciácie. Vysoký iniciálny pomer $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ (Kováč et al., 1985) poukazuje na veľmi nedokonale pretavené horniny. Vysoký obsah B, ale čiastočne aj F, ako aj ostatné petrologické údaje poukazujú, že ide o nízkoteplotné granity.

— Pravdepodobne veľká väčšina tzv. Na-granitov nepredstavuje časť zonálne usporiadaných diferencovaných granitov, ale ide buď o granitizáciu Na-keratofýrových hornín, s ktorými (ako sme uviedli) je spätý aj zvýšený obsah rozličných kovov, alebo o Na-metasomatózu spätú s „vrením“ granitizujúcej sa horniny, resp. taveninovo-restitovej masy na začiatku retrográdnej vetvy ultrametamorfózy, kedy dochádza aj k najväčšiemu uvoľneniu fluíd, ktoré spôsobujú rozličné typy metasomatických premien včítane Na-metasomatózy.

— Turmalinizácia granitov nie je prejavom zrelosti granitu, ale naopak znakom (typ Betliar) postupujúcich granitizačných fáz, resp. prítomnosť bóru je „urýchľovačom“ granitizačných procesov.

Z vyššie spomenutých zistení, ale aj z ďalších petrochemických hodnotení gemerických granitov vychádza, že niektoré gemerické granity sú typicky cínonosné. Veľmi mnoho údajov už od čias objavenia ložiska Hnilec však nabáda k opatrnosti pred prehnaným priaznivým cínonosným hodnotením gemerických granitov. Je veľa geochemických anomálií, ale málo minerálnych koncentrácií.

Ak predpokladáme, že pestrý vulkanický komplex bol rozhodujúcim pri „dodávke“ kovov granitoidom vzniklým zo sedimentov a vulkanitov staršieho paleozoika, tak najperspektívnejší je kojšovský príkrov, v ktorom leží aj ložisko Hnilec.

Ak akceptujeme, že najstaršie granity podľa Rb/Sr datovania (Kováč et al., 1981, 1985) sú granity v oblasti Hnilca a najmladšie v južných príkrovoch, potom najväčší predpoklad dokonalejšieho pre-

tavenia a diferenciácie včítane intrúzií majú granity severnej zóny.

Granity ostatných príkrovov budú väčšinou granitoidnými metatektitmi bez diferenciácie a iba lokálne možno predpokladať „intrúzie“ hlbšie ležiacich granitoidných tavenín.

Terajší stav poznania granitov gemerika vedie skôr k uvažlivosti pri rozhodovaní o programe vyhľadávania vzácnokovovej mineralizácie, ktorá je prítomná, ale tak jej genetické, ako aj vyhľadávacie kritériá sú v štádiu intenzívneho bádania. Preto je vhodné oblasť Dlhej doliny po realizovaní projektovaných prác veľmi detailne geologicky zhodnotiť a vyvodiť genetické a vyhľadávacie kritériá Sn, resp. vzácnokovovej mineralizácie a naďalej z tohto pohľadu skúmať kojšovský príkrov.

Literatúra

- D r n z í k, E. 1982: Hnilec-juh, Sn rudy. [Záverečná správa.] Manuskript — archív GP Spišská Nová Ves.
- D a n i e l, J., M i h á l, F. 1986: Záverečná správa — Vodná baňa, Cu rudy. Manuskript — Geofond Bratislava.
- G a r g u l á k, M., C h m e l í k, J., B ö h m e r, L. 1985: Zhodnotenie prognóz Sb rúd v oblasti Zlatý stôl — Bystrý potok. Manuskript — archív GÚDŠ Bratislava, 144 s.
- G r e c u l a, P. 1982: Gemerikum — segment riftogénneho bazénu Paleotetýdy. Miner. slov. — Monogr., Bratislava, Alfa, 263 s.
- G r e c u l a, P. 1984: Spišsko-gemerské rudohorie, prognózy rudných surovín. Manuskript — archív GP Spišská Nová Ves.
- G r e c u l a, P., K u c h a r s k í, R. 1981: Komplexná geologicko-geofyzikálna interpretácia východnej časti SGR. [Záverečná správa.] Manuskript — archív GP Spišská Nová Ves.
- G r e c u l a, P., K u c h a r i č, L. 1985: SGR — geofyzika, rudy a nerudy. [Čiastková záverečná správa.] Manuskript — archív GP Spišská Nová Ves, 292 s.
- H u d á č e k, J., H r u š o v s k ý, S., F a b i a n, M. 1987: Nové rudné štruktúry v severnej časti rudnianskeho rudného poľa. Geol. Průzk., 29, 161—165.
- I l a v s k ý, J. 1964: Smolník, gisement stratiforme polymétamorphisé de minerais sulphure. Geol. Sbor., 15/2, 299—310.
- K a n t o r, J. 1954: Chalkograficko-petrogra-

- fické pozorovania na sulfidickom ložisku Alžbeta v Bystrom potoku. *Geol. Sbor.*, 5. Malachovský, P. 1983: SGR — vysoko-termálna mineralizácia. [Záverečná správa.] *Manuskript — archív GP Spišská Nová Ves*.
- Mesarčík, I. 1987: Záverečná správa Čučma okolie, Sb rudy. *Manuskript — archív GP Spišská Nová Ves*.
- Onačila, D. 1984: Čiastková záverečná správa, výpočet prognózných zásob CuFeS_2 rúd v oblasti Smolníka. *Manuskript — archív GÚDŠ Bratislava*.
- Pecho, J. 1980: Geologický výskum antimonitových ložísk v oblasti Betliar — Čučma — Volovec. [Čiastková záverečná správa.] *Manuskript — archív GÚDŠ Bratislava*.
- Pecho, J. 1982: Výpočet prognózných zásob Sb rúd v oblasti Čučmy v množstve 1 mil. ton kat. D-2, D-3 (časť III — Zlatý stôl). *Manuskript — archív GÚDŠ Bratislava*.
- Piovarcsy, K., Badárová, I. 1987: Nové geologické výsledky z geologickopriekumných prác na slovinskej Hrubej žile západne od jamy Dorotea. *Geol. Průzk.*, 29, 295—298.
- Rozložník, O. 1984: Záverečná správa z úlohy SGR — Sb — Poproč, VP. *Manuskript — archív GP Spišská Nová Ves*.
- Rozložník, O. 1985: Betliar — Straková, Sb. [Záverečná správa.] *Manuskript — archív GP Spišská Nová Ves*.
- Zlocha, J. 1988: Prognózy niklovo-kobaltových rúd v oblasti Dobšinej. *Geol. Průzk.*, 30, 36—40.

MINERALIA SLOVACA — časopis Slovenskej geologickej spoločnosti a slovenských geologických organizácií, ročník 20, číslo 3, júl 1988.

Vydáva Geologický prieskum, š. p., 052 40 Spišská Nová Ves v n. p. ALFA, vydavateľstvo technickej a ekonomickej literatúry, Hurbanovo nám. 3, 815 89 Bratislava, tel. 331 441 až 45.

Adresa redakcie: Geoprieskum — Mineralia slovaca, p. p. 13, Garbanova 1, 040 11 Košice, tel. 437 846. Vedúci redaktor: Ing. Ján Bartalský, CSc., zástupca: RNDr. Pavol Grecula, DrSc. Vychádza 6-krát ročne. Tlačia Východoslovenské tlačiarne, š. p., Švermova 47, 040 67 Košice. Objednávky adresujte redakcii časopisu. Cena jednotlivého čísla Kčs 15,—, ročné predplatné Kčs 90,—. Imprimované dňa 26. 7. 1988.

Subscriptions and correspondence concerning advertisements can be sent to SLOVART Ltd., Gottwaldovo nám. 6, 817 64 Bratislava.

The Mineralia slovaca is also available on an exchange basis. For details please write to the Editor Mineralia slovaca. P. O. Box 13, 040 11 Košice, Czechoslovakia.

© ALFA, vydavateľstvo technickej a ekonomickej literatúry, Bratislava 1988.