

Sn – W zrudnenie viazané na hnilecké granity

JÁN BARAN – LÝDIA DRNŽÍKOVÁ – KATARÍNA MANDÁKOVÁ

Abstrakt: Predmetom tohto príspevku sú informácie o zistení Sn-W zrudnenie greisenového a pegmatitového typu v granitoch, ktoré sa nachádzajú v centrálnej časti Spišsko-gemerského rudohoria.

Granity v oblasti Hnilca skúmali viacerí geológovia. Po stránke petrografickej ich spracoval J. a L. KAMENICKÝ (1954). Ich absolútny vek určil J. KANTOR (1957) ako vrchnokriedový. Š. BAJANÍK (1962) pri štúdiu rozšírenia fluóru a bóru v súlovských granitoch zaznamenal výskyt fluoritu a autunitu. V súčasnej dobe rieši genézu, faciálne zmeny a ich metalický obsah smerom do hĺbky J. GUBAČ štruktúrnym vrtom.

I keď títo autori zaznamenali existenciu autometamorfnéj fázy a greisenizácie v priestore gemeridných granitov, výsledky ich prác v tejto oblasti im neumožnili vysloviť názor o existencii pneumatolytickej a vysokotermálnej rudnej mineralizácii v pozoruhodnejšom rozsahu. Len J. a L. KAMENICKÝ (1955) zistili v greisene pri Hnilci akcesoricky kassiterit mikroskopických rozmerov (0,08 mm).

Niekoľkoročným geologicko-geochemickým výskumom J. BARANA a mineralogicko-petrografickým štúdiom L. DRNŽÍKOVEJ a K. MANDÁKOVEJ boli zistené rudné výskyty Sn-W zrudnenia greisenového a pegmatitového typu omnoho väčšieho rozsahu čo do priestorového rozšírenia a kvality zrudnenia ako to bolo doteraz známe.

Geologická pozícia zrudnenia

Granitový masív v oblasti Hnilca, Súlovej až po Tretí Hámor pri Nálepkove predstavuje apikálne časti zrejme niekoľkofázovej intrúzie. Charakteristickým znakom týchto vrcholových granitov je značná mineralogická, štruktúrna a textúrna variabilita a členitosť v priestore. Často na veľmi krátke vzdialenosti vystrieda sa niekoľko variet granitov, v ktorých sa nachádzajú „utopené“ xenolity hornín plášťa. Granity čiastočne sledujú rozhranie staropaleozoických sérif a to gelnickej a rakoveckej, v generálnom smere východ-západ.

Z hľadiska priestorového rozmiestnenia tvoria granity sústavu telies. Západne a juhozápadne od obce Hnilce nachádzajú sa tzv. súlovské granity a južne od osady Delavy sú granity, ktoré označujeme „delavské“. Vo východnej časti územia vystupujú granity, ktoré sleduje železničná trať po ich severnom okraji pri železničnej zastávke Peklisko, ktoré označujeme ako granity „pekliské“.

Eróziou sú najviac odkryté súlovské granity, ktoré sú vyzdvihnuté pozdĺž tektonickej línie prebiehajúcej po ich juhovýchodnom okraji. Postmagmatické procesy, na ktoré sa viaže zrudnenie, prejavili sa najviac na ich severnom okraji (porovnaj prílohu č. 1).

Delavské granity pozostávajú z troch na seba naväzujúcich telies a z niekoľ-

kých maličkých paralelných telies tvaru apofýz. Aj tu autometamorfné prejavy a postmagmatické fázy zrudnenia sú zaznamenané najmä po ich severnej strane.

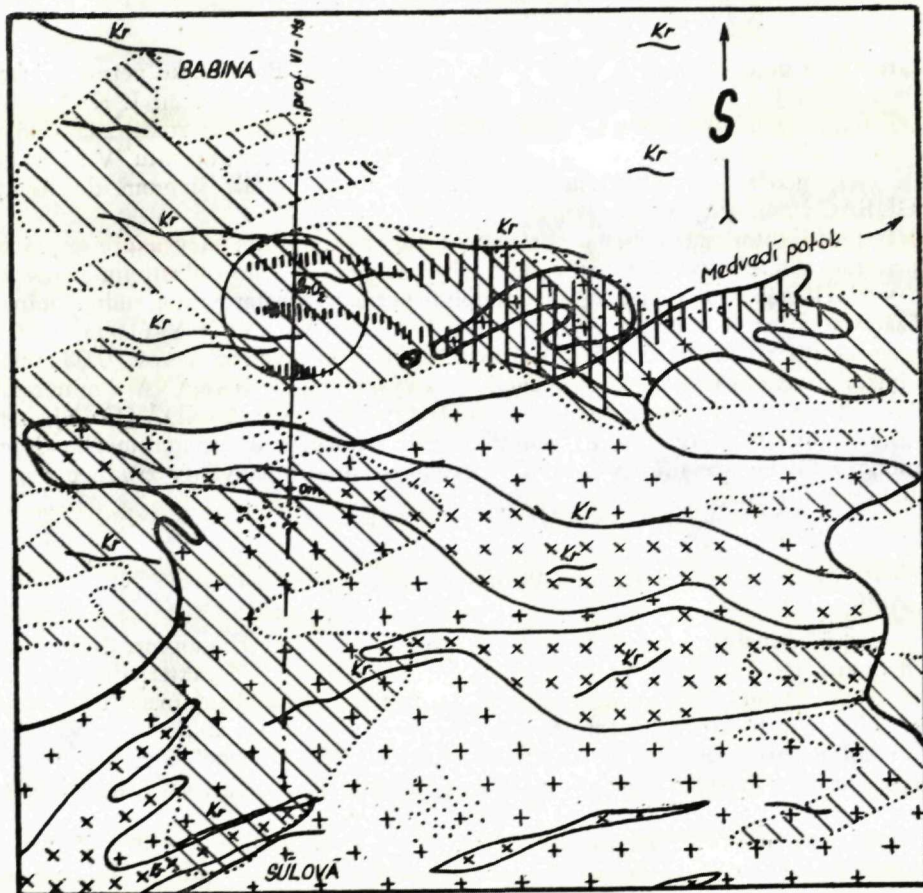
SCHEMATICKÁ GEOLOGICKO - GEOCHEMICKÁ MAPA

SEVERNEJ ČASTI SULOVSÝCH GRANITOV

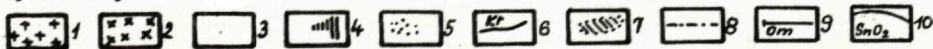
BARAN J. 1962 - 1969

M 1:5000

Príloha č. 1



Vysvetlivky:



1. biotitický a dvojsľudný granit 2. granit-porfýr 3. kremenné diabázové tufity, diabázové tufity, sericiticko-chloritické fylity 4. pegmatitové žily, graúsenizácia a pegmatitizácia 5. silifikácia 6. kremenné žily 7. anomália Sn 8. profil VI-Ms 9. úsek profilu VI-Ms zhodný s obr. č. 2. 10. priestor zrudnenia.

Pekliské granity tvoria pestrú sústavu telies rozdelených okrem toho priečnou tektonikou na segmenty. Postmagmatické pochody sa najintenzívnejšie prejavili na ich západnom a východnom okraji.

Z granitov prevláda strednozrnný až hrubozrnný biotitický a dvojsľudový granit, hypidiomorfný, rovnomerne zrnitý.

V delavských granitoch má hojný výskyt najmä granit značne metamorfovaný, štruktúrou podobajúci sa porfýrom alebo porfýroidom, ďalej sú vyvinuté fácie leukokratného a muskovitického granitu a granity, v ktorých majú prevahu buď živce, alebo kremenná zložka takmer bez slúd.

V súlovských a pekliských granitoch sú známe aplity a pegmatity. Na okrajoch pegmatitov sú pozorovateľné obruby, ktoré sú typické vývojom klinových zrastov vyrastlíc kremeňa a živca i turmalínu kolmých na kontakt.

Postmagmatické pochody hnielekých granitov sú predstavené autometamorfózou s vývojom mikroklinpertitu, ortoklaspertitu a albitu, ďalej greisenizáciou s niekoľkonásobnou turmalinizáciou a silifikáciou a vznikom topázov, na ktoré naväzuje Sn-W rudná mineralizácia. Tieto procesy ďalej pokračujú vznikom hydrotermálnych žíl buď kremenných s obsahom arzenopyritu, kremeň-sulfidických a kremenných.

Geochemický výskum

Skúmanie geochemických pomerov hnielekých granitov ako aj ich endogenných a exogenných kontaktných zón metamorfózy vychádzalo z interpretácie údajov metalometrických profilov vzdialených od seba 100–250 m. Krok metalometrických vpichov bol 20 m, 10 m, a 5 m. Na anomáliách sa profily zahusťovali podľa výsledkov orientačnej metalometrie. Odoberaté vzorky z vpichov analyzovali sa na spektrografe PGS 2, v Geologickom prieskume Spišská Nová Ves, spektrograficky, semikvantitatívne, pomocou relatívnych hodnôt SPD stupnice na prvky Cu, Ni, Co, Ag, Pb, Zn, Bi, Sn, Mo, čiastočne na Hg, As, Be, W, B, Li, K, Na.

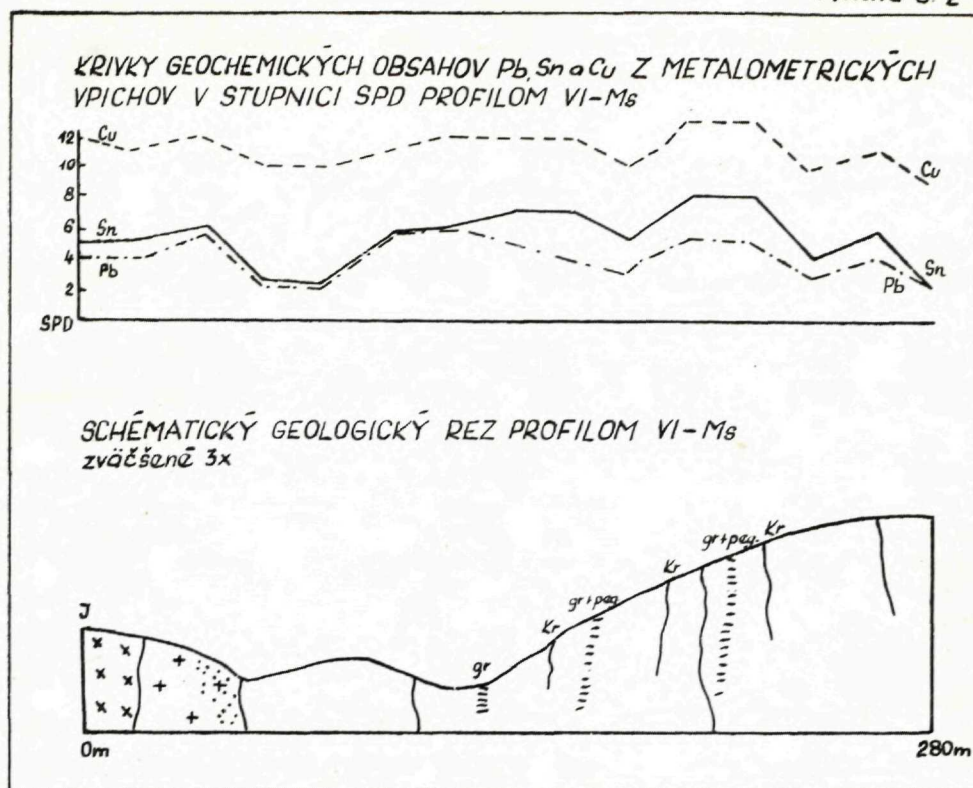
Zistené hodnoty vynášali sa do metalometrických máp, podobnej mierky, ako litologicko-faciálne, čím sa dosiahol plošný obraz o rozmiestnení skúmaných prvkov a kovov. Pri hodnotení anomálií brala sa do úvahy existencia primárnej a sekundárnej aureoly, ktorých váha vplyvu na veľkosť anomálie je závislá od migračných schopností toho-ktorého prvku, ďalej od povahy minerálu ako aj od vlastností hornín a pôd. Taktiež sa brala do úvahy konfigurácia územia.

Na korelačnom princípe bol bezpečne zistený zásah hnielekých granitov, ich kontaktno-metamorfných účinkov a postmagmatických pochodov do rozmiestnenia a prínosu kovov a prvkov v horninách gelnickej a rakoveckej série v exokontakte granitov.

Z metalometrických vzoriek hornín gelnickej a rakoveckej série, v ktorých sa neprejavil vplyv hnielekých granitov fond Sn neprekračuje hodnotu 2 SPD. Na tektonických liniách v týchto horninách zvyšuje sa obsah až na 5 SPD. V granitoch, ktoré neboli postihnuté autometamorfózou a postmagmatickými účinkami, fond Sn má výšku do 3 SPD. Obsah Sn narastá v autometamorfných granitoch a rapídne sa zvyšuje v miestach kontaktných aureol granitov najmä tam, kde sa našiel alebo očakával výskyt superacidných granitoidných alebo greisenových telies a žíl. Tu narastá na zaznamenané výšky hodnôt viac ako 5 SPD, s maximami až 9 SPD. V rýhach lokalizovaných na metalometrických

anomáliách dosahovali hodnoty až 15 SPD. V prepočte na percentuálny obsah cínu 5 SPD rovná sa približne 0,01 % a 15 SPD odpovedá 0,8 %.

Príloha č. 2



K anomáliám cínu zákonite pristupuje zvýšený obsah W, Mo, Be, B a nepatrne Li. Na metalometrických Sn anomáliách maximá Mo a W rovnajú sa približne 0,1 % obsahu kovu. V kontaktných aureolách granitov na tektonických líniiach smerujúcich externe od granitov a v zistených anomáliách Sn narastajú tiež obsahy Cu, Ag, Zn, Pb, Co, Ni, Bi.

Na rozdiel od postmagmatických prejavov v Krušných horách, kde znakom cinonosti je výrazne zvýšený obsah lítia, v oblasti hnileckých granitov lítium síce vystupuje, ale dominuje bór.

Anomálne plochy Sn vyznačené v metalometrickej mape izolíniami vytvárajú nepravidelné obrazce pripomínajúce podlhovastý tvar žily, alebo žilného telesa. Niektoré anomálie majú okrúhly tvar akoby znázorňovali pôdorys rudných stĺpov, (štokov). Na prílohe č. 1 je vyznačená geológia severnej časti súlovských granitov, plocha anomálneho obsahu Sn a profil VI-Ms, kde sa našli prvé pozoruhodné indície Sn/W zrudnenia v greizenoch, greisenových a pegmatitových žilách mocnosťou do 20 cm.

Príloha č. 2 ukazuje obsahy kovov v SPD stupnici z metalometrického profilu VI-MS kde sa našlo zrudnenie.

Mineralogický výskum

Úlohou mineralogicko-petrografického štúdia v prvom štádiu výskumu bolo:

1. Objasniť mineralogicko-petrografickú povahu koreňových hornín spôsobujúcich výrazné geochemické anomálie;
2. V prípade zistenia predpokladaného zrudnenia určiť orientačne jeho mineralogicko-petrografický obsah a genetickú povahu.

S týmto cieľom odobrali sa vzorky hornín z dvoch geochemických profilov, ktoré prechádzajú naprieč dvoma výraznými, ale od seba vzdialenými geochemickými anomáliami Sn. Profil č. VI-MS prebieha anomáliou na severnom okraji súľovského granitu (porovnaj prílohu č. 1 a 2) a profil č. XI. B zase anomáliou na západnom okraji pekliských granitov. Najväčší počet vzoriek bol odobraný na profile VI-M, ktoré reprezentujú pestrú paletu granitoidných hornín od nezmenených granitov cez rôzne variety granitov z endokontaktných častí granitového masívu, ďalej rôzne zmenené horniny plášťa granitu až po nezmenené horniny rakoveckej série.

Horniny endokontaktu granitov sú najviac reprezentované niekoľkými typmi greisenu rôznej zrnitosti, štruktúry, petrografického obsahu a intenzity zrudnenia.

V horninách exokontaktu granitov odobrali sme vzorky z čisto kremenných, kremeň — turmalinových a kremeň — turmalín — muskovitických žíl. Z vyššie spomínaných typov hornín vyseparovali sa horninotvorné i rudné minerály s cieľom mineralogického a geochemického vyhodnotenia. Už v procese separácie vo vzorkách niektorých typov greisenov a vo vzorkách pegmatitových žíl zistil sa a identifikoval sa kassiterit v podobe samostatných zrníčok, alebo agregátov-zhlukov — veľkosťou až do niekoľkých milimetrov. Najväčšie množstvá a najväčšie zrná našli sme v pegmatitovej žilovine. Generálny smer týchto žíl je východozápadný s presne neurčenými sklonmi k juhu, t. j. ich hĺbkové pokračovanie smeruje do endokontaktu granitoidnej intrúzie, ktorý v tomto priestore, podľa výskumov J. BARANA (1962—1969), má mierne úklony k severu. Mocnosť žíl z vyzbieraného materiálu sa pohybujú od 5 do 20 cm.

Naša pozornosť sa sústredila predovšetkým na tento žilný typ zrudnenia, v ktorom kassiterit ako hlavný kovonosný minerál má najväčšie zastúpenie. Vzorky z iných typov zrudnenia, hlavne greisenového je v štádiu spracovania a preto ich charakteristiku pri tejto príležitosti nebudeme uvádzať.

Zrudnenie v pegmatitoch študovalo sa a dokázalo taktiež mikroskopicky v nábrusoch (príloha č. 3, foto č. 1), ďalej vo výbrusoch (príloha č. 3, foto č. 2) a geochemicky t. j. spektrálnou a chemickou analýzou.

Výplň pegmatitových žíl tvorí kremeň, K-živce, muskovit a turmalín. Bezprostredný kontakt s okolnou horninou je sprevádzaný intenzívnou turmalinizáciou (príloha č. 4, foto č. 3). Kassiterit je v pegmatitovej výplni pravidelne rozmiestnený (príloha č. 4, foto č. 3), avšak zrná kassiteritu majú premenlivú veľkosť od 1 mm do 0,4 cm. Priemer agregátových zŕn v ploche nábrusu niekedy dosahuje rozmery 0,5 cm až 1 cm (príloha č. 4, foto č. 4). Štruktúrnym leptaním kassiteritu pre vyvolanie cínového zrkadla, zistila sa zonálna vnútorná stavba rastu kryštálov kassiteritu. Pri mikroskopickom pozorovaní kassiteritu

možno vidieť v ňom uzavreniny sivého minerálu s vyšším odrazom, ako má kassiterit. Jeho optické vlastnosti odpovedajú najskôr wolframitu. Molybdenit v tomto type zrudnenia zistený nebol, avšak sa nevylučuje.

Spektrálna analýza čisto separovaného kassiteritu udáva nasledovný obsah prvkov:

TABULKA č. 1.

Vzorka	nad 1 %	1,0—0,1 %	0,1—0,01 %	0,01—0,001 %	problema- tické
kassiterit separovaný	Sn, Si, Fe	Mg, Al, Ca	B, Cu, W, Na, Ti	Pb, Bi, Ag, Zn, Co, Ba, Mn, Ni, Nb? Sc, Sb, Be, Cu, B, Ag, Ni, Ge, Sr U? Nb? Y?	Mo, V,
kassiterit separovaný s prerastaniami	Sn, Al, Ca, Fe, Mg, Si,	Mn, K, Ti, Na,	Cu, Ba, Y, Yb, W, Zr, Sc, V,		Mo, Pb,

Chemická analýza separovaného kassiteritu vykázala 67,54 % Sn. Chemická analýza kusových vzoriek pegmatitovej žily vykázala obsah 1,96 % Sn, čo je viac ako pozoruhodné.

Záver

1. Geologicko-geochemickým výskumom v priestore súlovských, delavských a peklických granitov na ploche 42 km² boli zistené výrazné geochemické anomálie Sn-W zrudnenia v endo a exokontakte týchto granitov.
2. Mineralogicko-petrografickým štúdiom bol objasnený pôvod týchto anomálií a navyše bolo dokázané Sn-W zrudnenie greisenového a pegmatitového typu.
3. Zaznamenané výskyty Sn-W zrudnenia, prinajmenšom pozoruhodného obsahu, dokazujú existenciu značného rozšírenia vysokotermálnej a pneumatolytickej rudnej mineralizácie súvisiacej s intrúziou hnielečkých granitov.
4. Nie je vylúčené, že pri detailnom spracúvaní tohto typu zrudnenia budú zistené aj postmagmatické hydrotermálne žily s kassiteritovým zrudnením, prípadne s inými kovmi.

Záverom treba zdôrazniť, že vyhľadávaniu Sn ložísk venuje sa na celom svete maximálna pozornosť. V kapitalistických štátoch výroba Sn nekryje spotrebu. Tak v roku 1965 bolo vyrobené 152 000 t kovu a spotreba činila 168 000 t kovu. Cena tony kovu Sn podľa cien londýnskej burzy stúpila z 875 Lstg v roku 1961 na 1614 Lstg na konci roku 1969. Krajiny RVHP venujú vyhľadávaniu Sn ložísk taktiež veľkú pozornosť. Nazdávame sa, že naše výsledky nie sú zaujímavé len z čisto teoretického hľadiska, ale hlavne z praktického a to v tom zmysle, že po dôslednom spracovaní rudnej problematiky z tohto rájónu, bude naša spoločná práca slúžiť ako impulz na prehodnotenie nárokov na postavenie gemeridných granitov v zrudňovacom procese SGR a na ďalšie vyhľadávacie rudných výskytov ložísk na území SGR.

Aj touto formou vyjadrujeme srdečnú vďaku vedeniu GÚDŠ Bratislava a GP, n. p., Spišská Nová Ves, ktoré nám umožnili zaoberať sa touto problematikou.

Doručené dňa 28. XII. 1969
Lektoroval: Doc. Dr. Cyril Varček, CSc.,
Ing. Ivan Čillik, CSs.

Slovenský banský úrad,
Bratislava
Geologický prieskum, národný podnik,
Spišská Nová Ves,
Geologický ústav D. Štúra,
Bratislava.

Literatúra

- BAJANÍK Š., 1962: Niekoľko poznámok o stratigrafii, magmatizme a tektonike rakoveckej série medzi Čiernou Horou a Hnilcom. Geologické práce, Zošit 61, Bratislava.
KAMENICKÝ J. — KAMENICKÝ L., 1954: Správa o petrografickom výskume gemeridných granitov. Geologické práce, Správy 1, Bratislava.
KAMENICKÝ J. — KAMENICKÝ L., 1955: Gemeridné granity a zrudnenie Spišsko-gemerského rudohoria. Geologické práce, Zošit 41, Bratislava.
KANTOK J., 1957: A^{40}/K^{40} metóda určovania absolútneho veku hornín a jej aplikácie na beiliarsky gemeridný granit. Geologické práce, Správy 11, Bratislava.

Počiatkové štádium vývinu alpskej geosynklinály — otázky vzťahu mladšieho paleozoika k triasu v gemeridách a v chočskej jednotke

(SEMINÁR)

EDUARD DRNZÍK

Geologický prieskum n. p., Spišská Nová Ves a Geologický ústav Dionýza Štúra v Bratislave usporiadali v dňoch 21.—24. IV. 1970 z iniciatívy Prof. Dr. Michala Mahela, DrSc., hlavného redaktora pre zostavenie tektonickej mapy československých Západných Karpát, geologický seminár na tému:

„Počiatkové štádium vývinu alpskej geosynklinály — otázky vzťahu mladšieho paleozoika k triasu v gemeridách a v chočskej jednotke.“

Seminár sa uskutočnil v budove podnikového riaditeľstva GP, n. p., Spišská Nová Ves a bol spojený s exursiou na lokality permu a karbónu v melafýrovej sérii chočskej jednotky a na lokality severogemeridného a juhogemeridného permu a karbónu.

Semináru sa zúčastnili, okrem usporiadateľských organizácií, taktiež zástupcovia Slovenského geologického úradu v Bratislave, ďalej Vysokej školy banskej v Košiciach a ČsUP v Spišskej Novej Vsi.

Hlavným cieľom seminára bola vzájomná informácia a konfrontácia výsledkov geologického bádania v mladšom paleozoiku a v chočskej jednotke so zreteľom na geotektonický vývoj a podmienky sedimentácie v období karbónu, permu a triasu.

Úvodnú prednášku predniesol prof. Dr. M. Mahel, DrSc., zameranú na problematiku porovnávania litofaciálneho vývinu mladšieho paleozoika a triasu v Alpách, Východných Karpatoch a na Balkáne s analogickými útvarmi v priestore Západných Karpát. Dielčie prednášky o výsledkoch geologického bádania v jednotlivých územiach predniesli pracovníci aplikovanej geológie a to Ing. A. Abonyi, Ing. Badár, Ing. Drnzík, Ing. Hudaček, L. Novotný a P. g. Varga. Na