

Štúdium sekundárneho geochemického poľa cínového ložiska Hnilec korelačnou analý- zou

MARTIN RADVANEC*, IVAN MATULA*, JÁN BARAN**

* Geologický prieskum, 052 40 Spišská Nová Ves,

** Slovenský banský úrad, 800 00 Bratislava

(7 obr. v texte)

Doručené 20. 6. 1979

**Некоторые сведения полученные при изучении вторичного
геохимического поля месторождения олова Гнилец-корреля-
ционным анализом.**

В 809-ти анализах металлометрических образцов была определена в участках месторождения Гнилец в кровле с минерализацией олова и корреляционная зависимость олова на меди, свинце, боре, цинке, никле и кобальте. На основании изучения этих зависимостей по отношению к минерализации высказываются заключения с указаниями на возможность использования некоторых отношений для поисковых целей.

**Investigation of the secondary geochemical field of the Hnilec
tin deposit using correlation analysis (Spišsko-gemerské rudohorie Mts., Eastern Slovakia)**

Correlations of element pairs Sn/Cu, B, Pb, Zn, Ni and Co have been investigated in soil samples using computer technique. A total amount of 809 samples revealed correlations in the $-1-0-+1$ range. Best results yielded relations of tin to copper contents in soil samples. Other data on correlation allow to apply the described methodics for several prospection purposes and also for some genetic interpretations.

Interpretáciou pôdnej metalometrie v oblasti gemeridných granitov v Spišsko-gemerskom rudohorí zistil J. Baran (1971) významné cínové anomálie. Následný prieskum

lokality Hnilec—Medvedí potok potvrdil priemyselne významný primárny zdroj cínu viažúci sa na intrúziu hnileckého granitu.

Počas geologického prieskumu

uvedenej lokality sme sa popri riešení vzťahov a distribúcie prvkov v primárnej aureole — primárnom geochemickom poli — pokúsili prehodnotiť aj výsledky pôdnej metalometrie, a tak dokumentovať, resp. využiť vzťahy prvkov v sekundárnej aureole na prospekčné účely v ďalších oblastiach Spišsko-gemerského rudohoria. Na štúdium sme použili korelačnú analýzu.

Metodický prístup

Metalometrické vzorky sme odobrali z profilov z hĺbky okolo 60 cm pod povrchom sondovacou tyčou. Váha vzorky bola cca 150–200 g. Vzdialenosť odberov vzoriek v profiloch bola 20, miestami 50 m. Na analýzu sme použili spektrálnu analýzu, metódu stupnice SPD. Podmienky: spektrograf PGS-2, štrbina 0,008 mm, zdroj striedavý oblúk, intenzita prúdu 6 A, spektrálne dosky Orwo-WU-2.

Korelačné vzťahy sme študovali na detaile vybraných pôdnych profilov v oblasti západne od obce Hnilec v zónach maximálneho vývinu cínovej mineralizácie.

Na tento účel sme použili vzorky profilov V-D, V-E, V-H, VI-H,

VI-M, VI-D, VI-C a VI-G. Geologické pomery a dislokácia profilov sú na obr. 1.

Celkove sme použili štatistický súbor 809 analýz s týmito analyzovanými prvkami: Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Ag, Sn, Bi, B, Mo, Li. Súbor sme počas spracovania delili na menšie súbory v každom profile, a to podľa podkladových primárnych hornín. Pôdu sme diferencovali podľa geologickej mapy E. Drnčíka a B. Kusáka (1975) podľa hornín: diabázy, kvarcitické fylity, jemnozrnný a strednozrnný granit, porfyroidy. Pre každý takto delený štatistický súbor v profile, ktorý splňal kritérium početnosti, t. j. minimálne 30 vzoriek, sa počítali koeficienty korelácie.

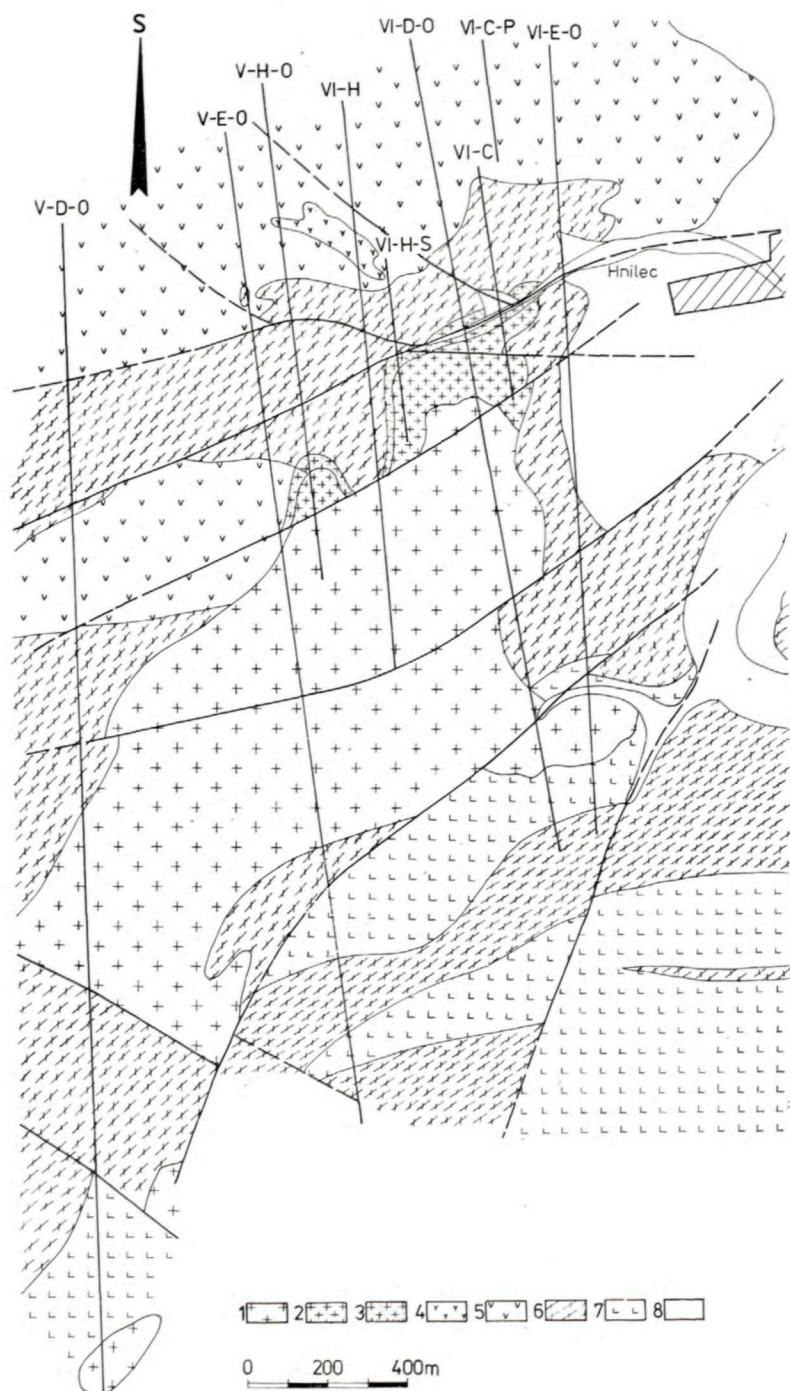
Na výpočet sa použil počítač VŠT v Košiciach M 6000 a program Kor00.

Hodnoty koeficientov korelácie sme zaraďovali do stupňov podľa významnosti.

Zakreslením stupňov korelácie v rozpätí od 0 do 4 a od 0 — —4 do geologického podkladu sme dostali grafické znázornenie zmeny stupňov korelácií v priestore ložiska Hnilec. Zvolený postup možno nazvať korelačným trendom bez použitia in-

Obr. 1. Geologická mapa lokality Hnilec a dislokácia profilov. Vysvetlivky: 1 — hrubozrnný granit, 2 — strednozrnný granit, 3 — greizenizované aplitické granity, 4 — gabbroamfibolity, 5 — horniny bazického vulkanizmu (diabázy), 6 — fylity, 7 — kremenité porfýry, porfyroidy, 8 — alúvium

Fig. 1. Geological map of the Hnilec locality with sites of geochemical sampling along profiles. Explanations: 1 — coarse grained granite, 2 — medium grained granite, 3 — greisenized aplitic granite, 4 — gabbroamphibolite, 5 — diabase, 6 — phyllite, 7 — quartz porphyry or porphyroid, 8 — alluvium



Hodnota korelácie	Stupeň korelácie	Označenie
0—0,3	nízky stupeň	0
0,3—0,5	mierny stupeň	1
0,5—0,7	kladný význačný stupeň	2
0,7—0,9	vysoký stupeň	3
0,9—1	veľmi vysoký stupeň	4
0—(—0,3)	nízky stupeň	0
—0,3—(—0,5)	mierny stupeň	—1
—0,5—(—0,7)	záporný význačný stupeň	—2
—0,7—(—0,9)	vysoký stupeň	—3
—0,9—(—1)	veľmi vysoký stupeň	—4

Delenie na medzistupne je podľa V. Sattrana—B. Soukupa (1973).

terpolácie. Interpoláciu nedovolili vykonať rozličné komplexy hornín, podľa ktorých sa členenie robilo. V tom je odlišnosť od interpretácie plošnej korelácie P. Rybára—R. Duďu (1979) z lokality Zlatá Baňa, kde geologické pomery, pretože ide o jeden komplex andezitických hornín, dovoľujú použiť interpoláciu stupňov korelácie.

Zistené stupne korelácie sme zanesli do profilov, resp. celej plochy študovanej oblasti (obr. 2—7), a v komparácii so súčasnými poznatkami geológie a distribúcie prvkov v primárnom geochemickom poli (na základe kvantitatívnych analýz) sme interpretovali významnosti vzájomných vzťahov prvkov aj v pôdnej aureole a urobili závery.

Matematický model riešenia

Koeficient korelácie v programe Kor00 sa počítal podľa vzťahov

$$r_{xy} = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx} \cdot S_{yy}}}$$

kde r_{xy} = koeficient korelácie medzi prvkami x a y ; S_{xy} = súčet súčinov odchýlok od strednej hodnoty.

$$S_{xy} = \sum_i (x_i - z)(y_i - q)$$

x_i — hodnota obsahu prvku (i -i vzorky), z — stredná hodnota obsahu prvku x (aritmetický priemer pre $n \geq 30$), q — stredná hodnota obsahu prvku y , n — počet vzoriek

$$S_{xx} = \sum_i (x_i - z)^2$$

S_{xx} = súčet štvorcov odchýlok od strednej hodnoty

$$S_{yy} = \sum_i (y_i - q)^2$$

S_{yy} = súčet štvorcov odchýlok od strednej hodnoty.

Program vypočítava dve lineárne regresné funkcie pre dané korelač-

né pole. V prvom prípade berieme za nezávislú premennú x -ovú súradnicu a za závislú premennú y -ovú súradnicu. Lineárnu regresiu vypočítame podľa vzorca

$$y = bx + a$$

kde $b = \frac{S_{xy}}{S_{xx}}$ je koeficient regresie,

a je konštanta

Ďalej pokladáme súradnicu y za závislú premennú a x za nezávislú premennú. Potom

$$x = by + a; \quad b = \frac{S_{xy}}{S_{yy}}$$

Hodnota koeficienta korelácie pri obidvoch výpočtoch lineárnych regresii je rovnaká, ale priebeh regresných priamok rozdielny. Každé korelačné pole tvorené dvoma premennými je opísané dvoma lineárnymi regresiami, od ktorých je súčet štvorcov odchýlok najmenší.

Pri korelačnom trende sme pracovali len s číselnou hodnotou korelačného koeficienta. Grafický priebeh regresii nás v korelačných poliach nezaujímal.

Z matematického hľadiska sme pri výpočte párovej lineárnej korelácie nesplnili jednu podmienku. Semikvantitatívne analýzy v stupnici SPD nie sú spojitou funkciou. Matematika v takomto prípade odporúča výpočet poradového koeficienta korelácie pomocou Spearmanovho koeficienta (C. S c h e j b a l

1976, poradový koeficient korelácie).

Poradový koeficient korelácie sme počítali pre niektoré štatistické súbory (delené podľa pôdy) a zistili sme, že medzi hodnotami párovej lineárnej korelácie a poradovým koeficientom nie sú významné odchýlky. Preto sme pokračovali vo výpočtoch párovou koreláciou stroj-nopočetne.

Interpretácia výsledkov

Z korelačných vzťahov nás najviac zaujímal vzťah Sn k ostatným analyzovaným prvkom. Zostavili sme preto korelačné mapy Sn — Cu, Sn — B, Sn — Pb, Sn — Zn, Sn — Co, Sn — Ni. Pre malý počet pozitívnych údajov pri Li, Mo, Ag a Bi sme tieto prvky do výpočtu nezahrnuli.

Z grafického zobrazenia trendu vzťahu Sn — Cu (obr. 2) možno konštatovať:

Produkty bázičného vulkanizmu v okolí ložiska v hypergénnej zóne, charakterizované Sn a Cu, ukazujú, že vzťah medzi prvkami závisí od korelačného stupňa (+3). Ide o vysoký stupeň kladného korelačného koeficienta. Stupeň sa na severnom okraji ložiska v diabázoch v profile V-H zmení z (+3) na nulu, v profiloch VI-H a V-D na (+2), potom v VI-C na nulu a v profile VI-E na (+3).

Medzi hnileckým granitom na severnom okraji a diabázmi vystupuje poloha kvarcitických fylitov,

ktoré v profiloch V-D a V-E charakterizuje stupeň (+2). V strednej časti profilov VI-H a VI-E sa mení



Obr. 2. Plošný korelačný trend Sn—Cu
Fig. 2. Areal concentration trend of Sn—B pair

na (1). V spodnej časti profilu VI-D majú fylity nízky stupeň, kým v ostatnej časti nadobúda kvarcitickej fylit hodnotu (+3). Južne od granitu zase fylity charakterizuje nízky stupeň.

Hnilecký granit sa v hypergénnej zóne prejavuje miernym stupňom (+1). Len v profile VI-H na konci profilu je nulový vzťah. Obľasť jemnozrnných granitov sa prejavuje vysokým stupňom (+3) v profile VI-D a veľmi vysokým stupňom (+4) v profile VI-H.

Profil VI-H prechádza priečne cez arzenopyritovo-kassiteritovú žilu, ktorej východ na povrch sa lokalizoval na základe anomálií cínu ryhou (J. Baran 1971). To značí, že vzťah Sn — Cu v delúviu nad východom žily ovplyvňujú úlomky žilného materiálu a bezprostredné okolie, ktoré tvorí kontaktne metamorfovaný kvarcitickej fylit. Z mineralogického štúdia vychodí, že v žile tvorí Sn a Cu spoločný minerál stanín, ale jeho výskyt je sporadický, a preto vysvetliť korelačnú väzbu len prítomnosťou stanínu nemožno.

Zaujímavejší je výskyt chalkopyritu vo väčšom množstve v okolí žily, pričom v samej žile je zastúpený vzácne. Pri tvorbe delúvia sa premiešali úlomky žily s jej bezprostredným okolím, a tak vznikol veľmi vysoký stupeň (4) vzťahu Sn — Cu, pričom v samej žile v banskom diele je nízky stupeň závislosti ($r = 0,05$ podľa výpočtu z kvantitatívnych analýz vzoriek).

Stupeň korelácie medzi Sn — Cu v diabázoch je (+3). Porušenie vysokého stupňa až na nízky vysvetľujeme prínosom Sn vo forme kassiteritu v kontakte diabázov, čo potvrdzuje aj banské dielo pod profilom VI-C. V prostredí kontaktu diabázov a kvarcitických fylitov sa zistila táto asociácia minerálov: kassiterit, turmalín, chalkopyrit, arzenopyrit, pyrotín. Celú zónu pokladáme za produkt prirodzenej geochemickej bariéry, vzniknutej na styku kyslého a bázického prostredia (kvarcitický fylit a produkt diabázového vulkanizmu).

Nízky stupeň korelácie v hypergénnom prostredí hnilieckého granitu odráža situáciu medzi prvkami v malej morfolologickej depresii. Kassiterit ako akcesorický minerál granitu sa v zóne zvetrávania koncentruje v depresiách, čím sa stupeň charakteristický pre granit znížil.

Kontakt kvarcitického fylitu s granitom v južnej časti profilov VI-D, V-D, V-E sa prejavil nízkym stupňom. Štatistický súbor analýz zachytil hypergénnu zónu veľmi intenzívne premenených a turmalinizovaných kvarcitických fylitov. Intenzita kontaktnej premeny sa ešte petrograficky presne nedeterminovala. Zdá sa, že územie napriek tomu, že neindikuje cínové anomálie, je zaujímavé a signalizuje kontakt fylitov s granitmi podobne ako v prípade rozhrania diabázov a kvarcitických fylitov. Terénne, a najmä petrograficky treba túto časť horninových komplexov v profiloch

prehodnotiť.

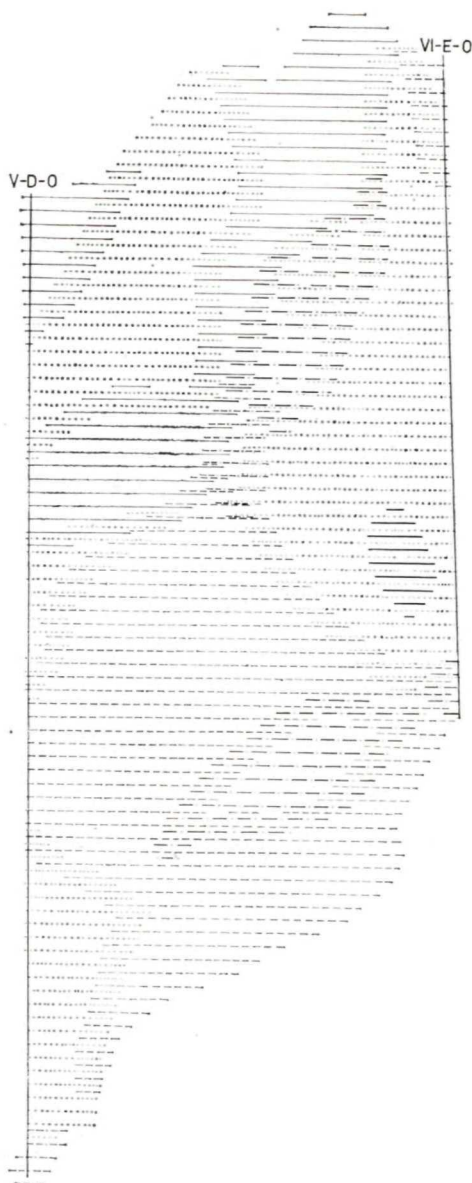
Kvarcitické fylity v blízkosti medzistupňa (+4, oblasť východu žily na povrchu) charakterizuje vysoký stupeň (+3). Zóna zvetrávania obsahuje anomálne koncentrácie cínu, ktorý sa viaže na kontakte kvarcitických fylitov s granitom v kassiterite. Kvarcitické fylity sú intenzívne turmalinizované a silicifikované a vyskytuje sa v nich chalkopyrit. Kontaktné horniny možno z geochemického hľadiska pokladať za prienik dvoch kyslých prostredí s rozličným pH. Granit bol zdrojom tepla a pneumatolytov, ktoré síce difundovali do kyslého prostredia, ale predsa len s nižším pH, čoho výsledkom je kryštalizácia samostatných minerálov Cu.

Bezprostredné okolie ložiska na severnej strane tvorené fylitmi má v hypergénnej zóne vysoký stupeň korelácie (+3). Ide o väzbu Sn — Cu v prostredí kontaktu fylitu s granitom. Korelačný trend Sn—Cu dosť citlivo reaguje na zmeny v kontakte aj v samotnom granite.

Vzťah Sn — B (obr. 3) v sekundárnej aureole charakterizuje hniliecky granit mierny (+1) a nízky stupeň korelácie. V jemnozrnnom granite v blízkosti východu ložiska má hodnotu vysokého (+3) stupňa.

Prevažne strednozrnný turmalinický granit sa v západnej časti prejavuje akcesorickým výskytom kassiteritu a rovnomerne vykryštalizovaným turmalínom. Pre vzťah Sn — B je charakteristický mierny stupeň (+1). V severovýchodnej

časti telesa granitu prevažujú jemnozrnnejšie variety s anomálnym



Obr. 3. Plošný korelačný trend Sn—B
Fig. 3. Areal concentration trend of Sn—B pair

obsahom B viazaného v turmalíne, pričom najväčšie výskyty turmalínu sa viažu na okrajové časti granitu. J. Baran (1971) tu vymedzil aj anomálie Sn. Nizky stupeň korelácie jemnozrnnejších granitov poukazuje na to, že anomálie Sn a B sa v hypergénnych podmienkach nezhodujú.

Oblasť vysokého stupňa korelácie v profiloch VI-H, VI-S, VI-D, VI-C (+3) medzi Sn a B je zrejme výsledkom greizenizácie jemnozrných granitov, keď sa Sn a B mobilizujú v tomto procese až do vysokého stupňa korelácie.

Priestor nad žilou sa prejavuje opäť stupňom (1), čo signalizuje, že procesy greizenizácie a tvorby žily nie sú tie isté. Veľká migračná schopnosť B spôsobuje porušenie stupňa (+2) vzťahu Sn—B v diabázoch a fylitoch. Sulfidická zóna s kassiteritom, opísaná na rozhraní fylitov a diabázov, sa prejavuje opäť nízkym stupňom. Vzťah ju ohraničuje na väčšom priestore, čo možno pripísať migračnej schopnosti bóru.

Pozorovaním v teréne a špeciálnymi prácami treba objasniť záporný vzťah význačného stupňa (—2) v priestore morfolologickej depresie a vysoký kladný stupeň v profile VI-D na styku fylitov s granitom.

Vysoký stupeň (+3) v porfyroidoch je znížený na (+1) na konci profilu VI-D, čo zrejme spôsobilo delúvium s úlomkami turmalínu.

Vzťah Sn — B je zaujímavý naj-

mä v granitoch. Citlivo reaguje na rozličné variety, pokiaľ sú turmalinizované. Veľmi citlivo reaguje na greizenizáciu. Dôležitosť aplikácie vzťahu Sn — B klesá v okolitých horninách telesa, aj keď sa ukazuje, že aj greizenizačné procesy, ktoré postihli okolité horniny — fylity a diabázy (sulfidická zóna s kassiteritom), sa dajú vzťahom Sn — B odlišiť.

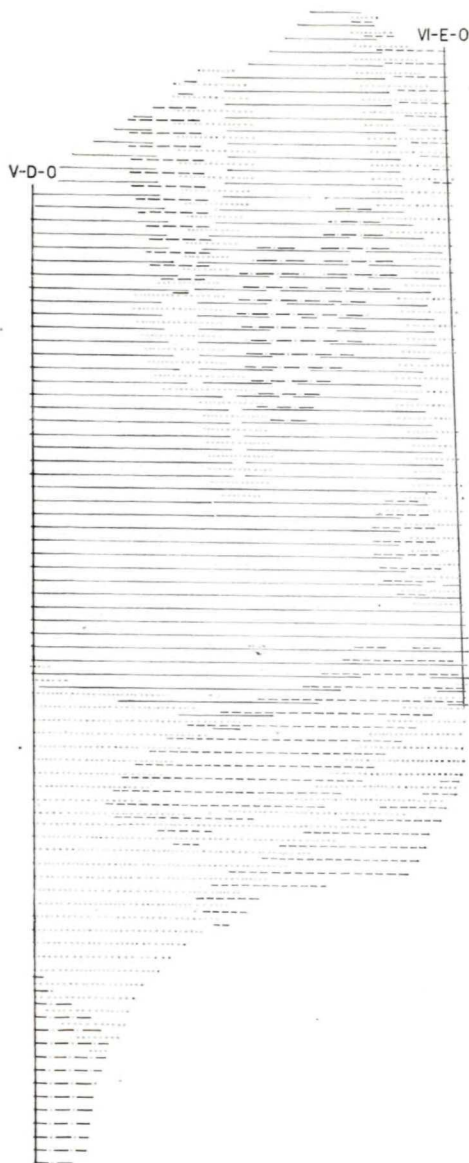
Vzťah Sn — Pb (obr. 4) v grafickom zobrazení okolia ložiska sa prevažne riadi význačným stupňom (+2). Horninové prostredie nerozlišuje. Stupeň korelácie sa z (+2) v hypergénnej zóne jemnozrnných granitov postihnutých greizenizáciou a v hypergénnej zóne kontaktne zmenených fylitov zvyšuje na (+3).

Južnú časť granitu v profile V-D charakterizuje nízky stupeň (0). Vysoký stupeň na konci profilu poukazuje na výraznú zmenu vzťahu Sn — Pb v porfyroidoch. Porfyroidy na kontakte s granitom majú nízky (+1) stupeň korelácie.

Nízky stupeň korelácie v diabázkoch a fylitoch je výsledkom prínosu Sn do ich kontaktu a signalizuje aj mobilitu Pb v takom zmysle, ako sme uviedli pre vzťah Sn — Cu. Mobilnosť Pb sa najviac prejavila v diabázoch profilu V-D, kde sa vzťah Sn — Pb dostáva do mierneho záporného korelačného stupňa (−1).

Priemerný obsah Pb v diabázoch sa na lokalite pohybuje okolo 11 ppm, v kvarcitoch okolo 10 ppm

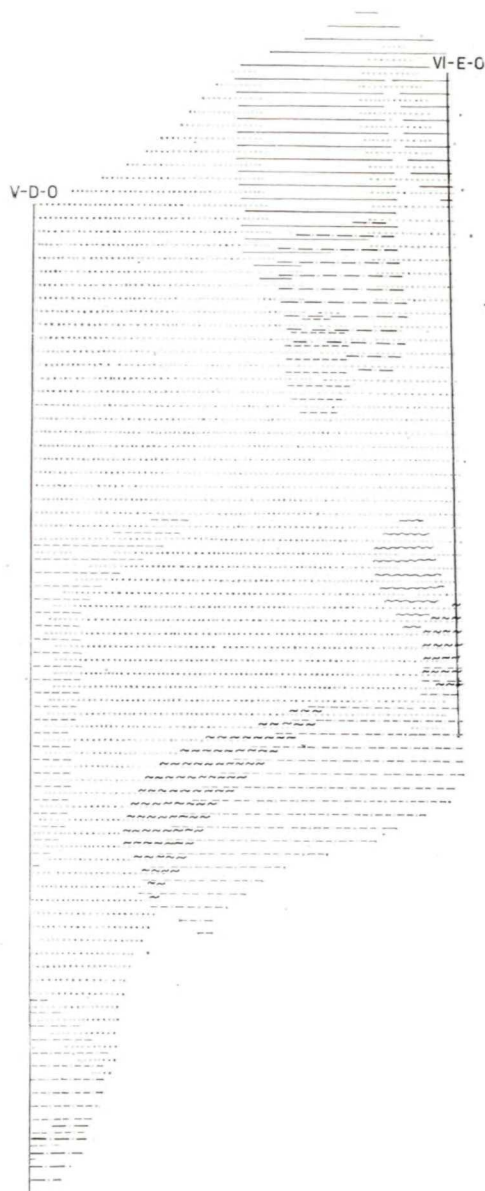
a v žule 6 ppm. Pb je teda prvok, ktorého pôvod možno hľadať v okol-



Obr. 4. Plošný korelačný trend Sn—Pb
Fig. 4. Areal concentration trend of Sn—Pb pair



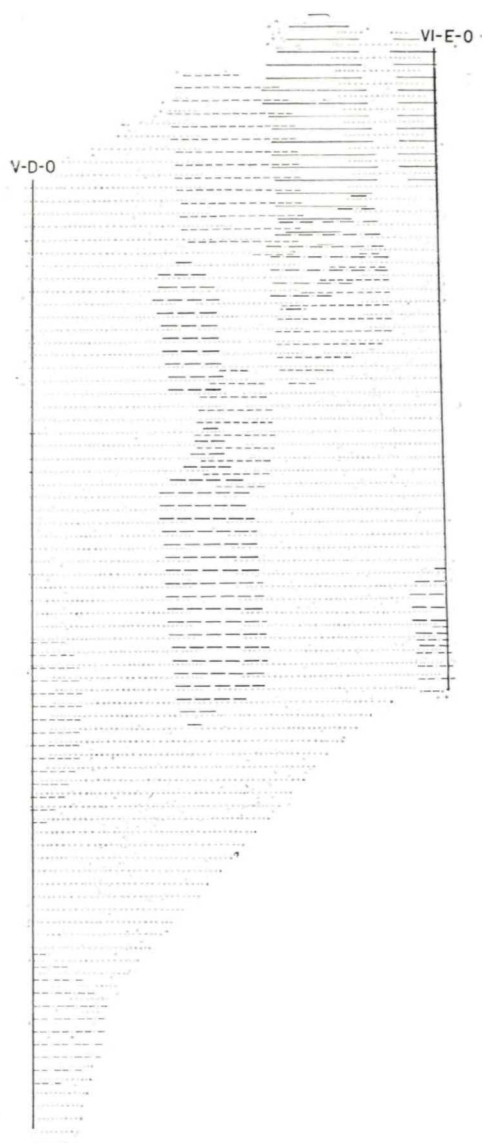
Obr. 5. Plošný korelačný trend Sn—Zn
Fig. 5. Areal concentration trend of Sn—Zn pair



Obr. 6. Plošný korelačný trend Sn—Ni
Fig. 6. Areal concentration trend of Sn—Ni pair

ných horninách, pod vplyvom veľkého kontaktného účinku sa dostá-

va podobne ako Cu do mobility a v redukčnejšom prostredí vzáčne



Obr. 7. Plošný korelačný trend Sn—Co
Fig. 7. Areal concentration trend of Sn—Co pair

kryštalizuje ako jemnozrnný sírník galenit s ostatnými sulfidmi.

Vzťah Sn — Pb na horninové prostredie nereaguje tak citlivo, ale potvrdzuje to, čo sme konštatovali z korelácií Sn — Cu. Lenže z toho nevychodí, že závislosť Sn — Pb netreba sledovať, pretože korelačný trend dáva do vzťahu prvok okoli-tej horniny s prvkom intrúzie.

Pri sledovaní vzťahu Sn — Zn (obr. 5) sa ukazuje, že aj zinok má pôvod v okolitých horninách (diabázy a fylity majú priemerný obsah 75 ppm, žula 10 ppm). Je ešte menej mobilný ako Pb, preto vo vzťahu s Sn nepriniesol očakávané výsledky. Je možné, že tu hrá úlohu aj menšia citlivosť použitej analytickej metódy. Závislosť Sn — Zn odlišuje intrúziu od okolitých hornín, ale neodzrkadľuje procesy diferenciácie granitu ani iný proces známy z hnileckej oblasti a súviaci so vznikom cínového ložiska.

Korelačné vzťahy Sn — Ni (obr. 6) a Sn — Co (obr. 7) neukázali nevyhnutnosť sledovať ich detailne. Obidva trendy reagujú na greizenizáciu, ale nie veľmi citlivo. Ukazuje sa, že ich aplikácia bude zaujímavejšia z hľadiska zmeny bazicity horninového prostredia.

Recenzoval I. Čillik

LITERATÚRA

- Baran, J. 1971: Geologické a metalogenetické pomery medzi Rakovcom, Hnilcom a Tretím Hámrom. *Manuskript* — GÚDŠ Bratislava.
- Kaličiak, M. 1979: Kapušany — Slanec (oblasť Zlatej Bane). [Čiastková záverečná správa a výpočet zásob.] *Manuskript* — fond správ GP Spišská Nová Ves.
- Sattran, V. — Soukup, B. 1973: Použití matematických metod v geologii. *Praha, Ústř. úst. geol.*
- Schejbal, C. 1976: Matematické zpracování průzkumných informací. *Ostrava.*

Investigation of the secondary geochemical field of the Hnilec tin deposit using correlation analysis (Spišsko-gemerské rudohorie Mts, Eastern Slovakia)

MARTIN RADVANEC — JÁN BARAN — IVAN MATULA

Interpreting soil geochemistry in the area over granite bodies, J. Baran (1971) uncovered significant anomalies of tin in the Spišsko-gemerské rudohorie Mts. A subsequent survey at Hnilec — Medvedí potok confirmed the primary source of tin of industrial importance related here to the intrusive body of the Hnilec granite. During prospectional works at the locality, besides geochemical investigations of the primary aureole of the mineralization, the authors attempted even the reinterpretation of soil geochemistry data with the aim to solve the relations of single participating elements and for use the results in further prospection. During the evaluation of soil geochemistry data, a correlation analysis has been applied.

Methodics

Soil sampling was applied along profiles taking single samples from 60 cm depth using prospecting bars. The sample weight for geochemistry was 150–200 g, the distance between sample sites along profiles has been 20–50 m. A spectral analytical procedure was applied and results were given in a semiquantitative (SPD) scale.

Correlations between single elements were tested on a detailed sampling area

located to the W from Hnilec village where the most intense tin mineralization occurs. A population amounting 809 samples has been used with data on Cu, Pb, Zn, Co, Ni, Ag, Sn, Bi, B, Mo and Li concentration. The sample set has been, during the mathematical processing, further divided into smaller groups according to the nature of the primary rock underlying the soil horizon. The division was based on detailed geological mapping by E. Drnžík — B. Kusák (1975) and distinguished the following areas: diabase, quartzose phyllite, fine- to medium grained granite, porphyroide. A separate correlation coefficient has been then calculated to each statistical set along a single profile satisfying the condition of at least 40 samples involved.

A M 6000 computer at the Technical University of Košice and the Kor 000 routine were used for computations. Single correlation values obtained were plotted on the geological background. Results give the graphical presentation of correlation degrees in the area of the Hnilec deposit. The procedure may be assigned as a correlation trend technique without interpolation. An interpolation is hindered by the several rock units present in the area.

Obtained correlation degrees were

plotted along profiles and maps of the area (Figs. 2 to 7). Their interpretation allows to deduce the advantages of the methodics used.

Mathematical procedure

The correlation coefficient has been calculated according to the following equations.

The correlation coefficient value is the same using the both linear regression computations. Each correlation area is given by two variables and described by two linear regressions with the less sum of square derivations. The graphical plot has been not used. Degrees of significance were assigned to obtained correlation values according to the following scheme.

absolute correlation	degree of correlation	coefficient
0.0—0.3	low	0
0.3—0.5	medium	1 or—1*
0.5—0.7	significant	2 or—2*
0.7—0.9	high	3 or—3*
0.9—1.0	very high	4 or—4*

* in the case of negative correlation

$$r_{xy} = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx} \cdot S_{yy}}}$$

$$S_{xy} = \sum_i (x_i - z) \cdot (y_i - q),$$

$$S_{xx} = \sum_i (x_i - z)^2,$$

$$S_{yy} = \sum_i (y_i - q)^2,$$

where

r_{xy} = correlation coefficient between x and y ,

S_{xy} = sum of products of mean deviations,

x_i = sum of x -element content (sample 1 to i),

y_i = sum of y -element content (sample 1 to i),

z = average content of x (arithmetical mean for $n \geq 30$),

q = average content of y (arithmetical mean for $n \geq 30$).

The routine computes two linear regression functions for the given correlation field according to the following formulas.

$$y = bx + a \quad \text{and} \quad x = by + a,$$

where

b = regression coefficient for

$S_{xy}(S_{xx} \text{ or } S_{xy})S_{yy}$, respectively,

a = constant.

Interpretation of results

Relations of tin contents to other elements analyzed were the most interesting for prospection. Therefore maps of correlations between the element pairs Sn—Cu, Sn—B, Sn—Pb, Sn—Zn, Sn—Co and Sn—Ni were plotted. For only few positive data on remaining elements involved in analytical procedure, these were not assumed. Best results give the plots of Sn—Cu and Sn—B, respectively. According to results, contents of tin and copper are concentrated around the granite intrusive body, whereas contents of Pb and Zn originate, probably, from the surrounding rocks.

The applied method allows to use the described procedure for prospection purposes and also to give a genetic interpretation of soil sampling geochemistry results.

Preložil I. Varga