Časopis venovaný geologickej problematike nerastných surovín Slovenska a činnosť Slovenskej geologickej spoločnosti

12 138

MINERALIA SLOVACA

1969

Vydávateľ: Slovenská geologická spoločnosť Bratislava
Slovenský geologický úrad Bratislava
Geologický prieskum n. p. Spišská Nová Ves

Nakladateľ: Geologický prieskum n. p. Spišská Nová Ves

Vedecký redaktor: dr. Pavel Grecula CSc
Technický redaktor: dr. Vladimír Kuna

Geologický ústav D. Štúra
KNIŽNICA
Signatúra: 15128a
kat. čís.: 1114/71
Kčs kúpa: 120.-
Kčs vým.:
Kčs dar:

© Geologický prieskum n. p. Spišská Nová Ves

OBSAH – SOMMAIRE – CONTENTS – INHALT

Slovo na úvod 5

GEOLÓGIA LOŽÍSK

Eduard Drzník: O zrudnení typu meďnatých pieskovcov v perme malafýrovej série na východných svahoch Nízkych Tatier 7

Stanislav Polák: Orientačné poznatky o zlate v recentných náplavoch a mladých fosílnych sedimentoch na východnom úbočí Považského Inovca . . 39

GEOCHÉMIA

Ivan Matula: Pokusné overovanie geomechického vyhľadávania niektorých rudných ložísk pomocou ortute v Spišsko-gemerskom rudohorí 45

SPRÁVY ZO ZAHRANIČIA

S. B. Roman: Kanadský banský priemysel v roku 1967 58

INFORMÁCIE

Trend ťažby a spracovania niektorých surovín v svete medzi rokmi 1950–1963 . 63

PROFILY

L. Rozložník: Prof. RNDr. Ján Šalát päťdesiatročný 66

KRONIKA SPOLOČNOSTI

Ľudovít Ivan: Prehľad činnosti Slovenskej geologickej spoločnosti . . . 68

B. Leško: Činnosť bratislavskej pobočky Slovenskej geologickej spoločnosti v roku 1968 70

RECENZIE KNÍH

B. Leško a O. Samuel: Geológia východoslovenského flyšu 75

J. Janković: Wirtschaftsgeologie der Erze 76

* * *

Eduard Drzník: Ore Mineralization of Copper Bearing Permian Sandstones types of Malaphyre Series on the North-eastern Slopes of the Nízke Tatry (Low Tatras) 7

Stanislav Polák: Orientative information regarding gold in recent fluvial deposits and late fossile sediments on the eastern on the eastern hillside of Považský Inovec 39

Ivan Matula: Vérification expérimentale de la recherche géochimique de quelques métallifère au moyen de mercure au Terrain métallifère Spiš-Gemer 45

S. B. Roman: Canadian Minig Industry (in slovak) 59

Úvodné slová od

Slovenskej geologickej spoločnosti

Pri ustanovení Slovenskej geologickej spoločnosti nastolil sa medzi jej základné úlohy akútny problém časopisu. Táto požiadavka vyplynula jednak z adekvátneho postupu iných cudzozemských národných spoločností, jednak zo základného princípu vytvoriť ďalší priestor pre zverejňovanie výsledkov bádania.

Z iniciatívy výboru Slovenskej geologickej spoločnosti a pracovníkov Geologického prieskumu n. p. Spišská Nová Ves na jar 1968 zrodila sa nádej na tlačový orgán Spoločnosti. Koncom roka 1968 bolo vydávanie časopisu úradne schválené. Pôvodný pracovný názov GEOLÓGIA LOŽÍSK redakčná rada pozmenila na názov MINERALIA SLOVACA, ktorý bol v prvom štvrťroku 1969 schválený orgánom verejnej správy.

Pôvodný zámer vyplýval z užšieho hľadiska, špecifického pre Geologický prieskum n. p. Pôvodne plánovaný časopis Geologia ložísk mal za cieľ problematiku ložísk. Integráciou Geologického prieskumu n. p., Slovenskej geologickej spoločnosti a novovznikajúceho Slovenského geologického úradu vytvoria sa podmienky pre širšiu bázu literárneho prostriedku pre vedecké myslenie s praktickým dosahom. Vyše 400 členov Slovenskej geologickej spoločnosti je značným odborno-kultúrnym zázemím, ktoré vlastnou angažovanosťou plne zabezpečí rozvoj tohto novovzniklého časopisu.

MINERALIA SLOVACA budú vychádzať 4-krát ročne.

Okrem činnosti, akcií, resumé z prednášok Slovenskej geologickej spoločnosti, na stránkach časopisu majú priestor teoretické pôvodné články, ďalej správy s výskumno-prieskumnou tématikou so zameraním na geológiu ložísk. Analýzy ekonómie a zámerov geologického a banského podnikania, naše expertízy a zvesti zo zahraničia sú programom publikovania. Aktuality a informácie s avantgardnou pôsobnosťou tvoria tiež náplň časopisu.

V hrubých črtách uviedli sme líniu — oporné body našich i vašich snáh. Čakáme stavovskú i spoločenskú zodpovednosť v prospech dobývačného a progresívneho intelektu.

Záverom by sme chceli poďakovať podnikovému riaditeľovi Geologického prieskumu n. p. v Spišskej Novej Vsi Ing. Bartalskému za pochopenie a prevzatie bremena financovať náš časopis MINERALIA SLOVACA.

RNDr. Ľudovít Ivan CSc, predseda Slovenskej geologickej spoločnosti

Úvodné slová od

Slovenského geologického úradu
Geologického prieskumu n. p., Spišská Nová Ves

Predkladáme Vám prvé číslo nového slovenského geologického časopisu MINERALIA SLOVACA. Vašou prvou myšlienkou iste je, či nejde o hypertrofiu geologických časopisov na Slovensku. Verte, že aj nám prišla na um táto myšlienka, než sme sa o tento časopis začali usilovať. Po úvahe širšieho okruhu pracovníkov sme sa rozhodli časopis vydávať. Existuje totiž značná medzera v slovenskej geologickej publicistike a tou je neprítomnosť časopisu s rýchlymi

výrobnými lehotami, ktorý by živo reagoval na problematiku geologickej aktivity, ktorý by odrážal činnosť Slovenskej geologickej spoločnosti, časopisu, ktorý by informoval širšiu geologickú verejnosť o nových geologických zisteniach nielen doma, ale i v zahraničí, najmä v tej časti geologickej vedy, ktorú pre nedostatok vhodnejšieho termínu nazveme aplikovaná geológia.

Pod pojmom aplikovaná geológia rozumieme celú škálu geologickej aktivity, vyplývajúcu z nutnosti riešiť otázky, ktoré si od nás vyžaduje rozvoj nášho národného hospodárstva. Teda ťažisko geologickej publicistiky v tomto časopise má podľa našej predstavy spočívať predovšetkým v uverejňovaní údajov, ktoré sú spojené so zisťovaním nerastných surovín včítane vôd, metód ich vyhľadávania a overovania. K tomu bezpochyby patrí aj uverejňovanie geologických informácií, potrebných pre iné priemyselné odvetvia, ako stavebníctvo, zdravotníctvo a poľnohospodárstvo. Nebudeme sa vyhýbať, naopak, uvítame programové články, ktoré nebudú iba oboznamovať našu geologickú verejnosť s novozískanými faktami, ale ktoré budú na základe analýz zhromaždených faktov definovať potreby a cesty geologického vývoja do budúcna, ktoré nám načrtnú možnosť formovania nových geologických programov nielen vo výskume, ale aj v prieskume, ktoré nás všetkých upozornia na zaujímavé svetové trendy, čo sa týka geologických metód, spotreby surovín, cenových pohybov a podobných faktorov, určujúcich túto geologickú činnosť.

Veľmi by sme uvítali práve tak čitateľský ako i publicistický záujem geologických pracovníkov ťažobných podnikov a závodov, pretože považujeme tento časopis za nositeľa problematiky i tej časti aplikovanej geológie, ktorá sa u nás nazýva ťažobnou geológiou, surovinovým hospodárstvom.

Iste ste si všimli, že v tomto prvom čísle publikujeme články práve tak od autorov s publicistickými skúsenostiami ako aj od autorov, ktorí odbornú geologickú publicistiku iba začínajú. Tento stav je zámerný. Chceme totiž, aby ste videli, že naše stránky sú otvorené pre všetkých, ktorí majú odvahu, odbornú erudíciu i trpezlivosť formulovať svoje odborné poznatky a postoje a predložiť ich širšej verejnosti. Zdôrazňujeme, že naše stránky v uvedenej širokej tématike sú otvorené bez akejkoľvek diskriminácie pre autorov zo všetkých organizácií i pracovísk.

Za novovutvorený Slovenský geologický úrad, ktorý je jedným z vydavateľov tohoto časopisu si želáme, aby tento časopis našiel odozvu v širokom okruhu slovenských geológov.

Podobne za Geologický prieskum n. p. Spišská Nová Ves sa pripájam k želaniu, aby časopis MINERALIA SLOVACA mal v budúcnosti priaznivý odborný, čitateľský i publicistický ohlas u zainteresovaných pracovníkov a organizácií. Osobne si želám najmä to, aby časopis vzbudil maximálny záujem u geologických pracovníkov nášho podniku a to predovšetkým po stránke publicistickej.

Prostredníctvom tohto časopisu chceme sa obracať i my na Vás s našimi programami a názormi na vytýčený okruh problematiky. Sme si vedomí, že len otvorená odborná diskusia všetkých geológov umožní našu aktivitu správne zameriavať a využiť Vašu erudíciu a poznanie geológie Slovenska pre ďalší rozvoj Slovenskej socialistickej republiky.

Ing. Ján Slávik, riaditeľ Slovenského geologického úradu,
Ing. Ján Bartalský, podnikový riaditeľ Geologického prieskumu n. p.

O zrudnení typu meďnatých pieskovcov v perme melafýrovej série na severovýchodných svahoch Nízkych Tatier

E. DRNZÍK

Schéma stratigrafického a litofaciálneho členenia melafýrovej série

Približne 1500 m mocné súvrstvie pestrofarebných viac-menej rytmicky striedajúcich sa psefiticko-psamitických sedimentov s prevládajúcimi hnedo-červeno-fialovými odtieňami a prejavmi bázického vulkanizmu, nachádzajúceho sa na severovýchodných svahoch Nízkych Tatier, bolo donedávna zaužívane označovať ako „verfén s melafýrami" chočského príkrovu (Kettner 1927, Andrusov 1936 a 1959).

Začlenenie celého súvrstvia do verfénu opieralo sa o nájdenie kampilskej fauny v jeho najvrchnejších častiach (Róth 1938), presnejšie v nadloží rozsiahleho melafýrového výlevu a v podloží strednotriasového vápencovo-dolomitického komplexu.

Do verfénu začleňovalo sa i súvrstvie červenohnedých sedimentov pod hlavnou masou melafýrov, ktoré sú predstavované striedajúcimi sa súvrstviami i polohami pozostávajúcimi hlavne zo strednozrnných pieskovcov, piesčitých bridlíc až ílovcov a polohami drobnovalúnkovitých zlepencov. Paleontologický materiál z tohoto súvrstvia nebol do roku 1956 známy.

V posledných rokoch bol v tomto súvrství zistený výrazný horizont s pozostatkami zreteľných zuholnatených rastlinných zbytkov v priestore Vikartovského chrbta, zachovalosť ktorých nedovoľuje zatiaľ ich presne identifikovať. Podľa niektorých znakov dá sa súdiť, že ide o vrchnopaleozoické druhy rastlinstva. (A. M. Afanasiev — E. Drnzík 1967).

Najspodnejšiu časť súvrstvia „verfénu s melafýrami" začlenil Andrusov (1936), neskôr Biely (1956) do karbónu na základe podobného litofaciálneho vývinu karbónu z iných území.

Tento stav stratigrafického členenia „verfénu s melafýrami" trval od roku 1962, kedy Biely podal novú stratigrafickú schému tohoto súvrstvia. V roku 1965 túto schému upresnil, opierajúc sa pritom o poznatky z iných území s vývinom melafýrových sérií (Biely 1965).

Do vrchného kampilu zaradil cca 100 m mocné súvrstvie pestrofarebných slienitých i ílovitých jemno-sliednatých bridlíc s vložkami vápencov, vek ktorých je určený faunisticky (Róth 1938).

Mohutný melafýrový výlev by podľa tohoto autora veľkove odpovedal asi vrchnému permu.

Časť z približne 500 m mocného súvrstvia pieskovcov, arkóz a zlepencov so slabými polohami bázických vulkanitov nachádzajúcich sa pod hlavnou masou bázického telesa by podľa neho patrila spodnému permu.

Do vrchného karbónu zaradil . . . „súvrstvie sivých ílovitých bridlíc pieskovcov, arkóz a zlepencov s vulkanickými bázickými telesami, ktoré prechádzajú do permu bez uhlovej diskordancie". Karbónsky vek tohoto súvrstvia bol dokázaný palinologicky Ilavskou (1963 a 1964).

Podľa M. Maheľa (1967) vzniklo toto súvrstvie v geotektonickej zóne s austroalpským typom fácií a označuje ho ako melafýrová séria.

Súhrnné spracovanie výsledkov geologicko-prieskumných metód z posledných rokov potvrdzujú stratigrafickú schému Bieleho, spresňujú ju a obohacujú o nové poznatky, najmä čo sa týka podrobnejšieho litofaciálneho členenia karbónu, permu a triasu a sú predmetom tejto kapitoly.

Predpokladaná schéma litofaciálneho a stratigrafického členenia melafýrovej série na severovýchodných svahoch Nízkych Tatier (príloha č. 1) bola zostavená na základe geologického profilu dolinou Ipoltice podopreného profilami vrtov (príloha č. II).

Okrem toho opiera sa o vrtné profily v dolinách Benkovského potoka, Nižného a Vyšného Chmelenca, ďalej v doline Svarinky a Chorupnianskeho potoka i vrtov v priestore Vyšnej Boce.

Nemalou mierou pre jej zostavenie poslúžili výsledky regionálneho geologického mapovania (Badár J., Reimont V., Novotný L., Šváb E. — 1965, 1966).

Do stratigrafickej schémy pojalo sa chemogénne súvrstvie v karbonatickom vývoji v podloží palinologicky dokázaného karbónu i keď jeho vek je problematický.

Na základe analýzy vrtných profilov, výsledkov geologického mapovania, opierajúc sa pritom o výsledky stratigrafického štúdia starších autorov, najmä Bieleho (1962 a 1965) a rešpektovaním výsledkov palinologického štúdia Ilavskej (1963—1964) a údajov Róthа (1938) ako aj novozískaných poznatkov (A. M. Afanasiev — E. Drnzík 1967) je možné začleniť karbónske, permské a triasové sedimenty melafýrovej série na niekoľko dielčich litofaciálnych súvrství, odpovedajúcich jednotlivým štádiám vývoja cyklickej sedimentácie.

Keďže melafýrová séria je predstavená nepretržitým sledom sedimentov bez uhlovej diskordancie a sedimentácia prebiehala bez výrazných zmien, ktoré by boli zapríčinené mohutnými tektonickými pohybmi, hranice medzi jednotlivými dielčími súvrstviami sú pozvoľné, tak ako

sa to obyčajne pozoruje pri pokojne meniacich sa sedimentačných cykloch (transgresia – pokojná plytkovodná sedimentácia – regresia).
Vekove zaradenie jednotlivých súvrství v rámci sedimentačných cyklov, v ktorých chýba paleontologický materiál je podmienečné, hoci sa opiera o logické úvahy, rešpektujúc doterajšie poznatky o geotektonickom vývoji Karpát v období karbón – spodný trias.

Karbón pozostáva z troch dielčich súvrství a to:

Psefiticko-psamitického (A), v ktorom prevládajú stredno až hrubozrnné pieskovce s vložkami zlepencov a piesčito ílovitých bridlíc sivopopolavých až nazelenalých odtieňov. V spodných častiach je sedimentácia chaotická s prevahou hruboklastických sedimentov, vo vrchnej sú náznaky dielčej rytmickej sedimentácie. Sedimenty majú spočiatku povahu príbrežnomorských fácií. Odpovedajú transgresívnemu štádiu vývoja karbónu. V podloží tohoto súvrstvia je súvrstvie, v ktorom sa striedajú tmavosivé fylity s vložkami sivých vápencov intenzívne dynamometamorfovaných. Sedimenty sú detailne zvrásnené a popretkávané sekrečnými karbonátovými žilkami.

Pelitického (B), v ktorom prevládajú tmavosivé a popolavosivé ílovité až piesčito-ílovité sedimenty plytkovodnomorskej fácie. Odpovedajú obdobiu relatívne kľudnej sedimentácie. V týchto sedimentoch boli zistené Ilavskou (1956) spóry, podľa ktorých vek hornín je karbónsky.

Psamitického (C), v ktorom prevládajú typy klastických sedimentov príbrežno-morských fácií, odpovedajúcich počiatkom regresívneho štádia vývoja karbónskej sedimentácie. V nadloží sa zvyšuje postupne podiel červeno sfarbených sedimentov na úkor sivonazelenalých.

Súdiac podľa sfarbenia hornín a obsahu grafitickej substancie, akumulácia a sedimentácia karbónskych sedimentov uskutočňovala sa v podmienkach humídnej klímy v redukčnom prostredí. V najvrchnejších častiach, t. j. v psamitickom súvrství pozoruje sa postupná zmena redukčného prostredia v prospech oxidačného. Sedimentácia sprevádzala sa bázickým vulkanizmom.

Spodný perm (?) reprezentuje:

Prechodné súvrstvie (D) medzi palinologicky dokázaným karbónom a sedimentami typickými pre perm. Nachádzajú sa v ňom veľmi nepravidelne striedajúce sa klastické sedimenty hrubšieho zrna s prevahou zelených odtieňov v spodnej časti. Obsahujú taktiež vložky zelených drobno úlomkovitých zlepencov. Podľa typu sedimentácie odpovedajú zrejme obdobiu zavŕšenia regresívneho štádia z obdobia uloženia karbónskych sedimentov. Ukončil sa týn samostatný sedimentačný cyklus začínajúci konsolidáciou variského horstva.

Na sedimentoch tohto súvrstvia výrazne sa odrazili zmeny podnebia a prostredia v porovnaní s podložnými i nadložnými súvrstviami. Semiaridné klíma zatlačuje humídne a redukčné prostredie ustupuje oxidačnému.

Vrchný perm (?). Sedimenty vrchného permu bolo možné, na základe prevládajúcich petrografických typov, rozdeliť do niekoľkých súvrství a tieto na základe ich litofaciálnej charakteristiky zatriediť do dvoch samostatných cyklov.

Prvý vrchnopermský cyklus reprezentujú:

Bazálne vrchnopermské zlepence (E). Sú to monomiktné, svetlonazelenalé, kompaktné, kremité zlepence pozvoľne striedajúce sa s hrubozrnným kremitým pieskovcom. Odpovedajú transgresívnemu štádiu vrchno-

permskej sedimentácie. Predstavujú príbrežno-morské fácie s nástupom semiaridnej klímy.

Peliticko - psamitické (F), v ktorom sa striedajú červenohnedé pelitické i psamitické typy hornín v podobe lavíc mocnosťou od 0,5 do 10 m. Sedimenty predstavujú obdobie pomerne kľudnej plytkovodno-morskej kontinentálnej sedimentácie po zavŕšení transgresívneho štádia. Smerom do nadložia nadobúdajú prevahu pelitickejšie typy hornín. Semiaridné klíma a oxidačné prostredie dominuje.

Produktívne súvrstvie (G), je to súvrstvie s nepravidelným striedaním sa červeno-hnedých klastických sedimentov od pelitov až po hrubozrnné pieskovce. Predstavujú komplex fácií príbrežno-kontinentálneho šelfu. Dominujú lagunárne, zálivolagunárne, menej fácie riečnych výnosov. V najvrchnejších častiach nachádza sa poloha sádrovec-anhydritu. Klíma semiaridné až aridné, prostredie výrazne oxidačné, lokálne redukčné v súvislosti s prínosom organického materiálu do sedimentačného priestoru.

Druhý vrchnopermský cyklus: Sedimentácia tohoto cyklu bola vo vrchných častiach narušená mohutným bázickým vulkanizmom. Rozdeľuje sa na tieto dielčie súvrstvia:

Psefitické (H), v ktorom prevládajú červenohnedé drobnoúlomkovité zlepence s vložkami hrubo a strednozrnných pieskovcov. Odpovedajú transgresívnemu štádiu vývoja.

Psamitické (I), v ktorom prevládajú stredno menej hrubozrnné pieskovce, Do nadložia pribúdajú postupne vložky piesčito-ílovitých bridlíc. Jednotlivé horninové typy sa striedajú v podobe polôh premenlivej mocnosti.

Peliticko-psamitické (J), v ktorom dominujú červenohnedé piesčito ílovité bridlice striedajúce sa s vložkami jemnozrnných pieskovcov. V najvrchnejších častiach, t. j. v bezprostrednom podloží výlevov melafýru nachádzajú sa polohy s tufitickým materiálom.

Vulkanogénne (K), ktoré tvorí hlavná masa výlevných melafýrov a ich povrchové ekvivalenty prerážajú v podobe ložných i pravých telies a apofýz podložné vrchnopermské súvrstvia.

Psamitické (L) — sú to červenohnedé jemnozrnné, kremité pieskovce s vložkami bridlíc, zlepencov na báze s tufitami. Nachádzajú sa v bezprostrednom nadloží melafýrového vulkanického telesa a v bezprostrednom podloží kremencov.

T_1 — spodný trias: tvorí ho samostatný sedimentačný cyklus, ktorý začína okolo 150—200 m mocnou polohou kremencov, ružovkastej a sivobielej farby, ktoré sa v nadloží vystriedajú červenohnedými, ale hlavne zelenými piesčito-ílovitými tenkolavičkovitými bridlicami. Vyššie pribúdajú vložky piesčito-vápenatých jemnozrnných pieskovcov a vápencov s bohatou kampilskou faunou.

Ďalej do nadložia patrí strednotriasový vápencovo-dolomitický komplex, ktorého v bezprostrednom podloží sa nachádzajú intenzívne dynamometamorfované čierne bituminózne a vápnité bridlice.

Záverom treba zdôrazniť, že predložné stratigrafické a litofaciálne členenie melafýrovej série treba považovať za schématické, nehľadiac na to, že sa opiera o typický geologický profil overený vrtami najvýznamnejšou dolinou Ipoltice. V tejto doline súvrstvia monoklinálne upadajú na sever bez výraznejších tektonických komplikácií regionálneho významu. Avšak vrtné strihy v susedných dolinách, ktoré majú kolmý, alebo skoro kolmý priebeh na jednotlivé dielčie

súvrstvia, neprevŕtali všetky súvrstvia v horizontálnom smere rovnakým dielom. Preto môžu mať v tomto smere o niečo odlišnejší lito-petrografický obsah, rôzne mocnosti i podiel jednotlivých typov sedimentov čo do priemeru frakcie, v závislosti od špecifických podmienok sedimentácie. Veď cieľom vrtného prieskumu bolo predovšetkým overiť zrudnenia meďnatých pieskovcov v priestore rudných výskytov a anomálií v produktívnom súvrství permu.

Zvláštnosti podmienok litofaciálneho vývinu melafýrovej série v závislosti od niektorých osobitostí geotektonického vývoja sedimentačného priestoru

O svojráznosti geotektonického vývoja priestoru sedimentácie melafýrovej série dá sa súdiť podľa toho, že na rozhraní hercínskej a alpskej éry sedimentuje nepretržitý rad karbónskych, permských a triasových sedimentov okolo 1500 m mocných bez diskordancie. Neskorohercínske alebo rannoalpské orogenne fázy, ktoré v iných miestach spôsobili diskordancie (severný okraj SGR), sa tu prejavili zmenou faciálnych podmienok sedimentácie a vznikom celého radu dielčich faciálnych vývinov organicky nadväzujúcich na seba a ktoré bolo možné zatriediť do niekoľkých sedimentačných, transgresívno-regresívnych cyklov vývoja. Začiatky sedimentácie týchto cyklov nesprevádza vo vertikálnom smere tak náhla a radikálna zmena sedimentácie — po prípade diskordantné uloženie bazálnych častí cyklov, aby sa dalo tvrdiť, že boli zapríčinené veľmi výraznou zmenou paleoreliéfu pod priamym vplyvom mohutnejších tektonických pohybov či orogénnych fáz.

Jednotlivé lito-faciálne súvrstvia v rámci cyklov odlišujú sa od seba predovšetkým litologickou povahou, t. j. prevládaním tých-ktorých typov sedimentov čo do veľkosti zrna, ich opracovanosti, triedenosti, ďalej prevládajúcim sfarbením sedimentov, typom vrstevnatosti a niektorými textúrnymi znakmi. Obyčajne do seba prechádzajú postupne prostredníctvom nepretržitého striedania sa prevládajúcich typov hornín v tom-ktorom súvrství. Ide teda v rámci jednotlivých cyklov o postupné zmeny kontinentálnych a prechodných typov sedimentačného prostredia, ktorým odpovedajú kontinentálne, príbrežno-kontinentálne, kontinentálno-plytkovodné, lagunárne a zálivolagunárne fácie, ktoré reprezentujú jednotlivé vývojové štádia transgresívno-regresívnych cyklov, t. j. transgresie, pokojnej sedimentácie vo vodnom prostredí a regresie. Nie je teda reč o monotónnej sérii akoby sa na prvý pohľad zdalo, alebo ako to bolo zaužívané označovať, ale o sedimentáciu cyklickú (rytmickú) alebo nedokonale cyklickú. Zo značných mocností sedimentov melafýrovej série je zrejmá celková tendencia prehlbovania sa dna sedimentačného priestoru. V detailoch sa udiala stupňovite. Odrazom toho sú zlepence transgresívnej povahy na báze každého cyklu. Špecifikum cykličnosti spočíva v tom, že regresívne štádium nie je obyčajne zakončené frontálnym ústupom vodných más pod vplyvom vynárania sa dna sedimentačného priestoru. Ide skôr o splytčovanie sedimentačnej panvy systematickým zanášaním klastickým materiálom bez súčinnosti poklesových tendencií ku koncu cyklov. Toto nepravidelné stupňovité prehlbovanie sedimentačného priestoru na začiatku každého cyklu zrejme súvisí s prejavom niektorých orogenetických fáz vývoja karpatskej sústavy na rozhraní hercínskej a alpskej epochy a to saalských (?) a pfalckých fáz vrásnenia.

V tomto zmysle — napriek tomu, že medzi palinologicky dokázaným karbónom a paleontologicky dokázaným triasom existuje v melafýrovej sérii na severovýchodných svahoch Nízkych Tatier nepretržitý rad sedimentov a že nikde medzi nimi nebola presvedčivo dokázaná uhlová diskordancia alebo stratigrafický hiát — bolo by azda možné považovať alebo označovať jednotlivé cykly za megacykly.

Hoci vplyv geotektonických pomerov na litofaciálny vývoj sedimentov severogemeridného permo-karbónu sa prejavuje omnoho intenzívnejšie, melafýrová séria má s nim niektoré spoločné znaky, na základe ktorých sa dá usudzovať o paralelizácii niektorých súvrství (o čom bude reč neskôr).

Históriu vývoja terrigenných súvrství melafýrovej série je možné rozčleniť do nasledovných sedimentačných cyklov.

I. Vrchnokarbónsky cyklus:

Jeho zrod začína vznikom depresií v štádiu konsolidácie variského horstva. Podľa priloženej schémy odpovedajú mu vrchnokarbónske a spodnopermské (?) súvrstvia a to: peliticko-psamitické (A), pelitické (B), psamitické (C) a prechodné (D).

Vrchnokarbónsky cyklus začína transgresiou vo vrchnom karbóne, predstaviteľom ktorého je psefiticko-psamitické súvrstvie. Transgresívne štádium je vystriedané plytkovodnou morskou sedimentáciou a usadením pelitického súvrstvia. Postupným splytčovaním priestoru za aktívnej účasti klimatických zmien dochádza ku vzniku psamitického súvrstvia, ktoré odpovedá začiatkom regresívneho štádia vrchnokarbónskej sedimentácie. Vrchnokarbónske psamitické súvrstvie vystriedalo sa postupne prechodným súvrstvím a posledné — v krátkom intervale — zlepencami, ktoré sú označované v priloženej schéme za bázu vrchného permu.

II. Vrcholnopermské cykly (prvý a druhý):

V červeno sfarbených sedimentoch, t. j. v komplexe súvrství z podložia podstieľajúcich sa prechodným súvrstvím — pravdepodobne spodnopermského veku — v nadloží prekrývajúcimi sa polohou kremencov, ktoré tvoria bázu spodného triasu, sú vyvinuté dve polohy zlepencov. Prvá poloha zlepencov, o ktorých už bola reč ako o bazálnych vrchnopermských, predstavuje nové dávky materiálu z kontinentu zrejme po saalskej (?) fáze hercínskeho orogénu a začína sa nimi samostatný sedimentačný cyklus, ktorý sa označuje v predkladanej schéme ako prvý vrchnopermský cyklus.

Reprezentujú ho tieto súvrstvia: psefitické (E), peliticko-psamitické (F), produktívne (G).

Tento cyklus nie je úplne ukončený regresívnym štádiom pre špecifické klimatické i paleogeografické podmienky sedimentácie. Transgresívne štádium predstavované zlepencami bolo vystriedané plytkovodnomorským, ktoré reprezentuje peliticko-psamitické súvrstvie. Posledné bolo postupným splytčovaním sedimentačného priestoru nahradené kontinentálnymi fáciami a je označované v predkladanej schéme ako produktívne súvrstvie. Podľa typov fácií tohoto súvrstvia — najmä fácií riečnych výnosov do zálivolagunárneho prostredia — dá sa usúdiť, že po predchádzajúcom systematickom, ale stupňovitom poklesávaní dna sedimentačného priestoru dochádza v strednej časti vrchnopermského obdobia k relatívnemu upokojeniu vertikálnych pohybov

a splytčovaniu sedimentačného priestoru, čím vzniká zvláštny typ paleoreliéfu a zvláštny geochemický rajón. V podmienkach aridnej klímy, v ktorej prevláda vyparovanie vodných más nad zrážkami a dochádza k vzniku evaporidov, o čom svedčia navŕtané sádrovce v doline Nižného Chmelenca v najvrchnejších častiach produktívneho súvrstvia — teda v najvrchnejších častiach prvého vrchnopermského cyklu.

Druhý vrchnopermský sedimentačný cyklus začína taktiež zlepencami transgresívneho pôvodu.

Zaraďujú sa do neho tieto súvrstvia: psefitické (H), psamitické (I), peliticko-psamitické (J), vulkanogenné (K) a psamitické (L). Jeho vznik je zrejme možné spájať s dozvukami saalských (?) pohybov.

Jeho zákonitá sedimentácia bola prerušená bázickým vulkanizmom melafýrov, prítomnosť ktorého taktiež zvýrazňuje zvláštnosti geotektonického vývoja sedimentačného priestoru melafýrovej série a to odlišným typom vulkanizmu v porovnaní s priestorom sedimentácie severogemeridného permu, kde sa prejavil kyslý subsekventný vulkanizmus. Posledný je v melafýrovej sérii zastúpený nepatrne a je zrejme starší ako masa výlevných melafýrov.

III. Triasový cyklus:

Tento sedimentačný cyklus začína sedimentami spodného triasu a to na báze kremencov, ktoré sú vystriedané slienitým súvrstvím s bohatou kampilskou faunou a ďalej chemogénnym vápencovodolomitickým komplexom hornín stredného triasu. V tomto sedimentačnom cykle postupne nadobúda prevahu chemogénna sedimentácia nad klastickou.

Z vyššie uvedených poznatkov vyplýva, že sedimentačným priestorom s austroalpským typom sedimentácie vyčlenených Maheľom (1967) je možno pripísať nasledovné typické znaky:

a) Neskoro hercínske a ránnoalpské tektonické pohyby sa v nich prejavili podružne, bez výrazných znakov diskordancie a boli pôvodcom cyklickej sedimentácie.
b) Sedimenty, počnúc vrchným karbónom a končiac stredným triasom, tvoria nepretržitý sled a preto v tomto komplexe by logicky mali byť prítomné spodnopermské sedimenty. V opisovanom území by im podľa litofaciálnej povahy a následnosti sedimentácie odpovedalo prechodné súvrstvie (D).
c) Prvý vrchnopermský cyklus má mnoho spoločných znakov so severogemeridným permom, ktorý je bežne označovaný za vrchný perm (P. ADAMEK — A. AFANASIEV — E. DRNZÍK — F. ŽUKOV 1958—1963), zvlášť pokiaľ ide o typy a pozície zrudnenia.

Rekonštrukcia klimatických pomerov a ich vplyv na sedimentáciu permského súvrstvia a produktívneho súvrstvia zvlášť.

Jedným z hlavných faktorov vplývajúcich na sedimentáciu a určujúcich povahu sedimentov sú klimatické pomery. I keď sedimenty od svojho vzniku vplyvom diagenetických a neskorších metamorfných procesov i iných faktorov stratili svoju pôvodnú tvárnosť, poznajúc povahu sedimentov, ich chemický obsah, petrografické substancie, príčiny sfarbenia, faciálne znaky, obsah alebo neprítomnosť typických chemogenných súvrství, je možno do určitej miery rekonštruovať vtedajšie klimatické pomery.

Z tohoto hľadiska je možno už na prvý pohľad v melafýrovej sérii vydeliť dve výrazne sa od seba odlišujúce skupiny sedimentov a to karbónskych

a permských, ktoré sú navzájom medzi sebou spojené prechodným súvrstvím. Posledné má znaky oboch vyššie spomínaných.

Litologickú povahu naslednosť a zmeny sedimentácie v súvislosti s klimatickými pomerami dokumentujú vrty, ktoré prevŕtali karbónske klastogénne i prechodné súvrstvie v priestore vyústenia doliny Dikule do doliny Ipoltice. (Príloha č. II.)

Z povahy týchto hornín je zrejmé, že karbónske sedimenty sú detritickej povahy, príbrežno-kontinentálnych a plytkovodnomorských fácií a obsahujú značný podiel rozrušeného rastlinného detritu, ktorý neskôr, pod vplyvom metamorfózy, premenil sa na grafickú substanciu. Preto majú sedimenty sfarbenie sivých odtieňov, ktoré sú typické pre karbónske sedimenty vôbec. Chemogénne vrstvy alebo súvrstvia, ktoré sú v iných oblastiach s vývinom karbónskych sedimentov známe, sú tu neprítomné, pravda ak podložnému chemogénnemu súvrstviu nepripíše sa karbónsky vek.

Značný podiel grafitického materiálu v týchto sedimentoch svedčí o tom, že klíma bolo humídne, počas ktorého sa na kontinente rozvíjalo bujné rastlinstvo a jeho odumreté zbytky znášali sa do sedimentačného priestoru. Sedimentačné prostredie bolo preto redukčné.

Permské sedimenty v porovnaní s karbónskymi sú predstavované viacmenej rytmicky striedajúcimi sa klastogénnymi sedimentami značnej mocnosti (okolo 500 m) a sú sfarbené v štádiu sedimentogenézy hydrokysličníkmi železa a hematitu do červeno-hneda. Prevláda v nich Fe^{+3} nad Fe^{+2}, organický materiál a sulfidná síra je v nich netypická, okrem polôh s Cu zrudnením, tzv. meďnatých pieskovcov.

Z uvedenej charakteristiky je zrejmé, že sú to horniny sedimentujúce v prostredí bohatom na kyslík, t. j. v prostredí výrazne oxidačnom, ktoré vzniká v podmienkach semiarídnej alebo aridnej klímy.

Vznik terigénnych červených formácií v podmienkach aridnej klímy zdôrazňuje rad autorov ako STRACHOV N. M. (1962), RUCHIN L. B. (1948, 1952, 1955 a 1959). POPOV V. I. (1954) a POPOV V. M. (1959), BELOUSOV V. V. (1954). Podmienky rozvoja rastlinstva na kontinente počas semiaridnej klímy sú vynikajúce, počas aridnej klímy sú sťažené o čom svedčí epizodický sa vyskytujúci rastlinný detritus v opisovaných sedimentoch.

V súvrství, ktoré sprostredkuje postupný prechod od typických a palinologicky dokázaných karbónskych sedimentov do nadložných, červeno-hnedo sfarbených sedimentov permského veku, pozorujú sa vo vertikálnom smere niektoré zmeny jeho lotologického obsahu v úzkej súvislosti so sfarbením.

Prechodné súvrstvie medzi karbónom a permom i zmenu sedimentácie pri prechode tohoto súvrstvia do nadložného súvrstvia zlepencov považovaných za „bázu" prvého vrchnopermského cyklu výstižne charakterizuje profil vrtu č. 291 lokalizovaný v doline Ipoltice.

Prechodné súvrstvie (D) v tomto vrte je predstavované veľmi nepravidelne striedajúcimi sa sivofialovými stredno, menej hrubozrnnými pieskovcami s vložkami fialovo-červených ílovcov, sivozelených zlepencov i červenohnedou piesčito-ílovitou, kremitou bridlicou jemne slúdnatou. Všeobecne prevládajú v ňom zelené farebné odtiene.

V najspodnejších častiach vrtu sú už v prechodnom súvrství prítomné vložky hornín, typické pre karbónske súvrstvie, t. j. sivé a tmavé ílovito-piesčité i piesčito-ílovité bridlice.

Bližšie k nadložiu naprosto prevládajú typické sedimenty pre permské súvrstvie, t. j. jemnostredno a hrubozrné pieskovce červeno-hnedej farby.

V strednej časti zhodné petrografické typy hornín majú raz zelené, niekedy červené odtiene bez akejkoľvek zákonitosti.

Podložie prechodného súvrstvia charakterizujú vrchné časti vrtu 292, a to zlepencami na báze a s prevahou šedých ílovitých sedimentov nad červeno-hnedými psamitami.

Z vyššie uvedeného je zrejme, že príčinou týchto rozdielov boli postupné zmeny klimatických pomerov, zapríčinené nástupom semiaridnej klímy od konca vrchného karbónu a kulmináciou v začiatkoch vrchného permu.

Petrograficko-litofaciálna povaha vrchnopermských sedimentov melafýrovej série taktiež poukazuje na niektoré zmeny klimatických pomerov v priebehu ich sedimentácie. Svedčí o tom tá skutočnosť, že spodné časti prvého vrchnopermského cyklu predstavujú klastické sedimenty bez chemogénnych typov hornín. Odpovedajú zrejme obdobiu semiaridnej klímy, v ktorej prevládajú zrážky nad vyparovaním a preto chemogénne sedimenty v nich nevznikajú. Avšak nie je ani vylúčené, že už nastúpilo aridné klíma, avšak v tomto období neboli ani paleogeografické ani litofaciálne podmienky pre vznik chemogénnych sedimentov.

Vo vrchných častiach prvého vrchnopermského cyklu, resp. v najvrchnejších častiach produktívneho súvrstvia, presnejšie v nadloží polôh s Cu zrudnením, zistila sa v priestore Nižného Chmelenca poloha sádrovec-anhydritu. Vo východnej časti melafýrovej série, v priestore Vikartovského chrbta, sa zase častejšie objavujú sedimenty s vápnitým tmelom. Tieto chemogénne sedimenty nasvedčujú, že ku koncu obdobia formovania sa produktívneho súvrstvia už bezpečne zavládlo aridne klíma, v ktorom prevláda vyparovanie nad zrážkami, čím vznikajú podmienky pre chemogénnu sedimentáciu.

Reč teda je o zákonitom vývoji klimatických pomerov v paleozoiku s tendenciou postupného oteplovania ovzdušia podľa schémy: karbón — humídne, spodný perm — semiaridné, vrchný perm — aridné klíma.

O tom, že na vznik evaporitov malo vplyv nielen klíma, ale i paleogeografické a faciálne podmienky sedimentácie svedčí súvrstvie druhého vrchnopermského cyklu, v ktorom chemogénne sedimenty neboli zistené, hoci počas jeho sedimentácie dominuje aridné klíma. Zrejme ich vznik znemožnila vulkanická činnosť, produktom ktorej je hlavná masa melafýrov. Ak neuvažujeme polohy kremencov v nadloží bázik, obnovuje sa typická chemogénna sedimentácia až v paleontologicky dokázanom kampile, teda po značnom upokojení vertikálnych pohybov.

O semiarídnej klíme svedčí okrem vyššie uvedených dôkazov ten fakt, že v produktívnom súvrství permu sa nachádza mŕtvy rastlinný detrit, živé formy ktorého v semiarídnom prostredí majú výborné podmienky rozvoja.

I tak: Počas formovania sa permského súvrstvia dominovalo semiaridné, resp. aridné klíma s oxidačným prostredím, preto vznikla formácia červených terigénnych sedimentov.

Vsúvislosti s týmto záverom je potrebné zdôrazniť tú skutočnosť, že v prevládajúcej mase červeno-hnedo sfarbených sedimentov stretávajú sa taktiež vložky so sivo-zelenými, nazelenalými a zelenými odtieňami, prítomnosť ktorých akoby vylučovala vyššie vyslovený záver.

Tieto polohy či vložky sú v spodnej časti veľmi zriadkavé vo vrchných častiach častejšie a v priestore Vikartovského chrbta tvoria výrazne lito-faciálne súvrstvie.

Táto skutočnosť hovorí o tom, že na celkovom oxidačnom pozadí vzniká epizodicky a lokálne redukčné prostredie, zapríčinené občasným výnosom mŕtveho organického materiálu do sedimentačného priestoru. Ich sfarbenie je teda syngenetické a sú typické pre fácie riečnych výnosov, resp. im príbuzným fáciam. Ďalej treba zdôrazniť ten fakt, že v mnohých prípadoch sa pozorovali

škvrnité prechody zelených a červených odtieňov v polohách, zvlášť v tých prípadoch, keď polohy s hrubšiou granulometrickou frakciou podstielali sa ílovitými bridlicami, ako vodonepriepustným horizontom. Tieto farebné odtiene sú výsledkom epigenetických procesov. Vznikli vylúhovaním a vynesením Fe^{3+} cirkuláciou vôd vo vodonosnom horizonte. S týmito procesami je úzko geneticky spätý vznik mineralizácie meďnatých pieskovcov.

Pozícia zrudnenia typu meďnatých pieskovcov

Komplexom geologicko prieskumných prác sa zistilo, že zrudnenie typu meďnatých pieskovcov sa stratigraficky viaže na produktívne súvrstvie (G). Banskými dielami a vrtmi nadobudli sa predstavy o type zrudnenia a zákonitostiach jeho lokalizácie. Zistilo sa, že produktívne súvrstvie pozostáva prevážne z hnedočervených psamiticko-pelitických sedimentov, v ktorom sa nachádzajú sporadicky dve výraznejšie nepravidelne vyvinuté polohy sivonazelenalých pieskovcov, v ktorých sa lokalizujú šošovkovité telesá zrudnené typom meďnatých pieskovcov. Mocnosť produktívneho súvrstvia sa lokálne mení v rozmedzí od 100 do 150 m. Tvoria ho sedimenty kontinentálnych fácií. Mocnosť spomínaných polôh sa mení v rozmedzí prvej desiatky metrov. Na povrchu sa zrudnenie prejavuje hlavne mechanickými aureolami v sutine, úlomkami v alúviu potokov, zriedka prirodzenými odkryvmi.

Lito-faciálne zvláštnosti vzniku produktívneho súvrstvia a ich vplyv na zonálnosť zrudnenia

Podľa litofaciálneho vývinu sedimentov prvého vrchnopermského cyklu sa dá súdiť, že po počiatočnom transgresívnom štádiu vývoja zavládla v jeho strednej časti pomerne kľudná, plytkomorská sedimentácia, s pomerne rovnomerným prínosom detritického materiálu z hercínskeho kontinentu.

Lito-faciálna a petrografická povaha sedimentov najvrchnejších častí prvého vrchnopermského cyklu svedčí o tom, že v perme (tak napr. i v severogemeridnom perme – porovnaj DRNZÍK E. 1963) dochádza k relatívnemu ukľudneniu vertikálnych tektonických pohybov, ktoré sa predtým podieľali na poklesávaní dna sedimentačného priestoru.

Sedimentačný priestor sa však i naďalej postupne zapĺňa klastickým materiálom z kontinentu, až sa premení na širokú medzihorskú depresiu s množstvom nepravidelných, miestami izolovaných lagún, záliv a depresií.

Vo vertikálnom smere sa teda kontinentálno-plytkomorské fácie vystriedali typickými kontinentálnymi a vzniká nové súvrstvie, označované ako produktívne. Toto súvrstvie je reprezentované lagunárnymi, zálivo-lagunárnymi, prímorsko-deltovými, miestami aluviálnymi fáciami a fáciami riečnych výnosov. Kontinentálny faciálny vývoj potvrdzujú stopy po dažďových kvapkách a pukliny schnutia na plochách vrstevnatosti sedimentov produktívneho súvrstvia, ďalej kosá vrstevnatosť, stopy po zmutňovaní vôd a nakoniec výskyt polohy sádrovec-anhydritu v jeho najvrchnejších častiach.

Rozhodujúcim momentom vzniku produktívneho súvrstvia bolo ukľudnenie vertikálnych pohybov spôsobujúcich opúšťanie sedimentačného priestoru a ne-

pretržitý prínos klastického materiálu z kontinentu, na ktorom pokračovali denudačné procesy. Súdiac podľa petrografickej povahy permských sedimentov a zvlášť produktívneho súvrstvia, rozrušuje sa jeho jadro, budované komplexom granitoidných a katazonálne metamorfovaných kryštalických typov hornín.

Nemalý podiel pri vzniku produktívneho súvrstvia malo semiaridné, ale hlavne aridné klíma, vďaka ktorému sa značné množstvá vody mohli vyparovať. Tento úsudok potvrdzuje prítomnosť polôh sádrovec-anhydritu v jeho najvrchnejších častiach.

Litofaciálny vývoj produktívneho súvrstvia v horizontálnom smere nasvedčuje, že nie všade boli rovnaké podmienky sedimentácie, čo je zapríčinené zrejme paleografickými zvláštnosťami.

V tých miestach, kde sedimentácia prebiehala vo väčšej vzdialenosti od oblasti zanášania, teda v centrálnych častiach depresie, vyznačuje sa pomerne spokojným uložením klastického materiálu, ktorá bola občas narušená väčšími alebo menšími prívalmi vody z kontinentu s množstvom klastického materiálu s rozrušeným rastlinným detritom.

Diferenciácia sedimentov vo vertikálnom smere je výraznejšia, triedenie klastického materiálu dokonalejšie. Prechod plytkovodno-morských fácií do kontinentálnych je pomalý a postupný. Takými charakteristickými vlastnosťami vyznačuje sa produktívne súvrstvie v západnej časti. S podložnými sedimentami tvorí nepretržitý sled. Hranica medzi nimi je konvencionálna. Vo sfarbení sedimentov prevládajú červenohnedé odtiene, a len miestami sú v nich pozorovateľné zeleno sfarbené polohy hrubozrnejšieho materiálu a malej smernej dĺžky (maximálne 100—120 m). Usporiadané sú kulisovite.

Produktívne súvrstvie, ktoré sa farmovalo v sedimentačnom priestore bližšie k oblasti zanášania, teda v priokrajových častiach medzihorskej depresie hraničiacou hádam s aluviálnou rovinou, vyznačuje sa nepravidelnejšou sedimentáciou, počas ktorej sa obdobia pomerne kľudnej sedimentácie striedali s náhlym prínosom klastického materiálu z kontinentu. Materiál je miestami veľmi zle triedený a zle opracovaný.

Ohraničenie produktívneho súvrstvia voči podložiu je pomerne výrazné. Prevládajú v ňom sedimenty stredno i hrubozrnné, sfarbené do zelena.

V týchto podmienkach rastlinné zbytky sa zhromažďujú, buď v drobných depresiách v priokrajových častiach aluviálnej roviny, ktoré sa neskôr zanášajú novými porciami klastického materiálu, alebo sa splavujú do sedimentačného priestoru aluviálnymi vodami, o čom svedčí kosá vrstevnatosť v sedimentoch. Vo väčšine prípadov sa však rovnomerne ukladajú spolu s detrickým materiálom a vytvárajú tak vrstevnaté rudné telesá s jemne vrstvičkovitou textúrou. Súdiac podľa zachovalosti rastlinných zbytkov ich transport sa nedial na väčšie vzdialenosti. Vrstevnaté textúry a výraznejšia vrstevnatosť podložných a nadložných sedimentov svedčí o vzdialenejšej sedimentácii od pobrežnej línie. Organický materiál na plochách vrstevnatosti opakujúci sa po 2—3 mm súvisí zrejme so striedaním sa ročných období.

Tieto odlišnosti faciálneho vývoja produktívneho súvrstvia sú pôvodcom horizontálnej zonálnosti tohoto typu zrudnenia, t. j. dvoch rôznych typov, ktoré sa od seba odlišujú celým radom typických príznakov.

V prvom prípade vznikajú obyčajne šošovkovité tvary v arkózových pieskovcov s veľmi nerovnomerným a nepatrným podielom organiky, makrosko-

picky ťažko určiteľnej, v druhom prípade vznikajú vrstevnaté nazhromaždenia organického materiálu.

V produktívnom súvrství zistili sa dva výraznejšie horizonty, v ktorých sa lokalizuje zrudnenie typu meďnatých pieskovcov regionálneho smerného rozsahu. Odpovedajú zrejme dvom obdobiam intenzívneho odumierania rastlinstva, alebo deštrukcie kontinentu s rastlinstvom. Nie je vylúčené, že odpovedajú dvom obdobiam výraznejších paleogeografických pomerov v súvislosti s tektono-vulkanickou činnosťou v priľahlých oblastiach, napr. v severogemerídnej synklinále.

Litológia produktívneho súvrstvia

Prieskumnými vrtmi zistili sa v produktívnom súvrství ílovce, piesčité bridlice a pieskovce s premenlivou granulometrickou frakciou od jemnozrnnej do hrubozrnnej.

Tieto typy sedimentov sa vo vertikálnom smere veľmi často striedajú v intervaloch od 0,5 do 10 — zriedka i viac metrov, bez akejkoľvek zákonitosti, či rytmičnosti.

Prechody z jedného typu do druhého sú veľmi pozvoľné v tých prípadoch, keď hrúbkou klastického materiálu sú si blízke. V opačnom prípade sú hranice medzi nimi pomerne výrazne, zvlášť vtedy, keď sa odlišujú sfarbením.

V horizontálnom smere sú nestabilné, majú premenlivú mocnosť, postupne vykliňujú a nahradzujú sa inými typmi.

Základné minerálne zloženie sedimentov produktívneho súvrstvia predstavuje: kremeň, plagioklazy, K-živec, sľuda (muskovit-sericit), ílovité minerály a akcesórie ako turmalín, rutil, zirkón, zriedka apatit.

Podľa pomeru živcov a kremeňa, zvlášť v stredno a hrubozrnných pieskovcoch vyčleňujú sa kremeň-živcové rôznorodosti ako arkózy.

Stupeň opracovanosti kremenných zŕn je pomerne nízky, triedenie klastického materiálu nie je vždy rovnomerné.

Hrubozrnejšie typy hornín majú kremito-ílovitý, alebo ílovito-kremitý tmel, v hnedočervených polohách je limonitizovaný a hematitizovaný.

Podľa veľkosti zrna a podielu piesčitej, či ílovitej zložky odpovedajú sedimenty produktívneho súvrstvia týmto hlavným litologickým typom:

1. ílovitá až ílovito-kremitá bridlica (ílovec),
2. piesčito-ílovitá bridlica,
3. jemnozrnný pieskovec,
4. strednozrnný pieskovec (arkózový),
5. hrubozrnný kremitý pieskovec (arkózový),
6. kremitý pieskovec so zastretou zrnitou štruktúrou (kremencu podobný pieskovec),
7. sádrovec-anhydritová poloha.

Vyššie uvedené typy sú prerážané medzivrstevnatými apofýzami bázického vulkanizmu.

Typy fácií produktívneho súvrstvia

Porovnávaním textúr sedimentov produktívneho súvrstvia v prirodzených odkryvoch, banských dielach a vo vrtnom jadre, zistili sa v nich dva základné typy fácií a to:

1. zálivo-lagúnne,
2. fácie riečnych výnosov do zálivno-lagúnneho sedimentačného priestoru.

K fáciam zálivno-lagunným zaraďuje sa naprostá väčšina sedimentov produktívneho súvrstvia.

Fácie riečnych výnosov sú zastúpené epizodicky na pozadí zálivno-lagúnnych.

Pomer spomínaných typov dokumentuje vrt GP-31/18 odvŕtaný kolmo na časť vrstiev produktívneho súvrstvia dĺžkou 85 m (príloha č. III).

1. Zálivno-lagúnne fácie

Podľa typu vrstevnatosti a zrnitosti rozdeľujú sa na dva podtypy:

a) Fácie centrálnych častí plytkovodných zálivov alebo lagún s pokojnou sedimentáciou (tab. č. I. foto č. 1, 3, 4).

b) Fácie priokrajových, alebo príbrežných častí s nekľudnou sedimentáciou (tab. č. I. foto č. 2, tab. č. II. foto č. 5, 6, 7, 8).

Prvé reprezentujú polohy stredno a jemnozrnného pieskovca, piesčitej bridlice a ílovca červenohnedých farieb. Striedajú sa pozvoľne, v celku nepravidelne a miestami do seba postupne prechádzajú. V jemnozrnných pieskovcoch pozoruje sa veľmi jemné a intímne striedanie vrstvičiek s pelitickejšou frakciou s výraznou horizontálnou vrstevnatosťou. Niekedy vrstevnatú textúru zvýrazňujú vrstvičky karbonátov mocnosťou do 2—3 mm.

Lagúnne fácie najpresvedčivejšie dokumentuje poloha sádrovec-anhydritu v piesčito-lovitých bridliciach až ílovcoch v najvrchnejších častiach produktívneho súvrstvia.

Fácie druhého podtypu prezrádzajú sa menej triedeným materiálom, výraznou vlnitou vrstevnatosťou, komplikovanou textúrou zmutňovania (tab. č. II, foto č. 6, 7). Karbonáty vytvárajú nepravidelné konkrécie (tab. č. I, foto č. 2).

2. Fácie riečnych výnosov.

Podľa vplyvu na lokalizáciu zrudnenia typu meďnatých pieskovcov rozdeľujú sa na:

a) lokálneho významu,

b) regionálneho významu.

V prvom prípade prinesený materiál sa jemne premiešava s piesčito-ílovitými bridlicami a jemnozrnnými pieskovcami príbrežno-zálivných, resp. zálivno-lagúnnych fácií. Hruboznejší materiál vytvára horizontálne-nepravidelné textúry (tab. č. II, foto č. 5). Niekedy je orientovaný koso na jemnozrnnejší materiál lagunárnych fácií. Farebné odtiene splývajú s podložnými a nadložnými sedimentami zálivno-lagúnnych fácií a ako pravidlo, neprináša sa spolu s nim detritický rastlinný materiál. V opačnom prípade majú zelenú, alebo nezelenalú farbu, polohy však majú malú mocnosť a behom niekoľkých metrov vykliňujú. Vo vertikálnych profiloch sú to lokálne vložky kulisovite usporiadané medzi dvoma výraznejšími polohami zelených stredno až hrubozrnných arkózových pieskovcov, o ktorých bude reč nižšie, ako o polohách regionálneho významu.

Postihujú ich z povrchu oxidačné a epigenetické procesy, avšak koncentrá-

Príloha č. III.

TYPY FÁCIÍ PRODUKTÍVNEHO SÚVRSTVIA V PRIESTORE NIŽNÉHO CHMELENCA

NA PRÍKLADE VRTU GP – 18/31

E. DRNZÍK 1966

Petrografická charakteristika	Typ vrstevnatosti	Typ fácií	Príl.
hrubozrnný kremitý červenohnedý pieskovec			
strednozrnný červenohnedý pieskovec			
červenohnedý ílovec			
strednozrnný červenohnedý pieskovec	Lavicovitá vrstevnatosť	Fácie plytkovodných zálivov alebo väčšieho bazénu, resp. ich pribrežných častí	
stredno až hrubozrnný pieskovec šedo-fialovo-hnedej farby			
červenohnedá piesčito-ílovitá bridlica, jemne sliednatá, nepravidelne striedajúca sa s vložkami jemnozrnných, jemne sliednatých pieskovcov červenohnedej farby.	Piesčité vložky majú horizontálne jemne vlnitú, nepravidelnú vrstevnatosť. Poslednú zvýrazňujú jemné vložky ílovcov v horizontálnom smere veľmi nestálych mocnosťou do 1mm.	Fácia málo významných a lokálnych výnosov do plytkovodného zálivu alebo bazénu	foto 5
jemnozrnný červenohnedý pieskovec	Nepravidelné tmavšie skvrny toho istého materiálu		
červenohnedá piesčito-ílovitá bridlica jemne sliednatá s prechodmi do ílovcov	Jemne horizontálna, veľmi nepravidelná a výrazná vrstevnatosť, komplikovaná textúrami zmúťňovania	Fácia priokrajových častí plytkovodných zálivov alebo lagún	foto 6
strednozrnný červenohnedý pieskovec	Masívna textúra, postupný prechod do nadložia a podložia		
piesčito-ílovitá bridlica červenohnedá	Kontakt s nadložnými pieskovcami jemne vrstevnatý		foto 8
šedozelený strednozrnný pieskovec	Kosá vrstevnatosť	Fácia riečnych výnosov	
piesčito-ílovitá bridlica červenohnedá			
strednozrnný červenohnedý pieskovec	Masívna textúra		
jemnozrnný pieskovec červenohnedej farby, jemne sliednatý	Intímne striedanie sa jemnozrnnej a pelitickej frakcie sedimentov	Fácia lagún	
strednozrnný pieskovec červenohnedý			
jemnozrnný pieskovec, jemne sliednatý červenohnedej farby	Jemné striedanie vrstvičiek jemnozrnných pieskovcov s ílovcami s ojedinelými karbonátovými vrstvičkami. Horizontálna vrstevnatosť výrazná	Fácia lagún	foto 4
	Jemnozrnný pieskovec s veľmi nepravidelnou vlnitou až chaotickou vrstevnatosťou, kombinovanou s textúrami zmúťňovania	Fácia pribrežných častí plytkovodných zálivov	foto 7
	Červenohnedý jemnozrnný pieskovec s vrstvičkami ílovcov intenzívne deformovaný	Fácia lagún	foto 3
	Červenohnedý jemnozrnný pieskovec s vložkami do 2cm ílovcov i piesčitých bridlíc, s výraznou horizontálnou vrstevnatosťou	Fácia lagún	foto 1
	Pieskovec jemnozrnný, zle triedený, s veľmi nepravidelnou vlnitou vrstevnatosťou s konkréciami i nepravidelnými tvarmi karbonátov	Fácia priokrajových častí lagún	foto 2
šedozelený porfyryť	Medzivrstevná intrúzia	Intruzívna fácia	
strednozrnný červenofialový pieskovec	Zrnitá textúra, miestami s náznakmi vrstevnatosti	Fácia pribrežných častí plytkovodných lagún alebo zálivov	

cie Cu zrudnenia väčšieho významu sa v nich nelokalizujú. Vo väčších hĺbkach pod povrchom sú, ako pravidlo, bezrudné. Vyznačujú sa o niečo zvýšenými obsahmi medi voči klarkovým obsahom, a taktiež zvýšeným podielom iných sprievodných prvkov ľahkomigrujúcich, ktoré sa v nich začínajú koncentrovať, zrejme už v štádiu sedimentogenézy.

Fácie riečnych výnosov regionálneho významu reprezentujú jemno-stredno až hrubozrnné arkózové pieskovce svetlej alebo nazelenalej farby, v ktorých sa lokalizujú opisované výskyty Cu zrudnenia. Majú väčšie mocnosti (do 10 m) a dlhšie smerné pokračovania (do 100 m) a taktiež do strán postupne zanikajú. Na ich vzniku sa podielali prívalové vody z kontinentu, ktoré pomimo hrubozrnejšieho klastického materiálu prinášali do sedimentačného priestoru i rastlinný detritus.

Prívaly vôd regionálneho významu nastali počas tvorby produktívneho súvrstvia dvakrát a odpovedajú im dve viac-menej výrazné plohy označované ako rudné. Mohli ich vyvolať buď tektonické pohyby spojené s vulkanickou činnosťou a deštrukciou povrchu s rastlinstvom, alebo iné faktory ovplyvňujúce zvýšenú zrážkovú činnosť.

Svedčia o tom nasledovné fakty:

a) nepredstavujú súvislé a v zmysle petrografickom, vedúce polohy, vznik ktorých by sa dal objasniť sedimentáciou v plytkovodno-morskom bazéne. Flyšoidná sedimenácia je pre produktívne súvrstvie atypická.

b) Vo vertikálnych profiloch produktívneho súvrstvia, nedominuje rytmická sedimentácia, ktorej by arkózové pieskovce boli organickou súčasťou.

c) V smere kolmom na vrstevnatosť produktívneho súvrstvia sú tieto polohy usporiadané akoby do dvoch horizontov odpovedajúcich dvom časove odlišným obdobiam mohutnej hydroklimatickej činnosti, súvisiacej zrejme s vulkanickou činnosťou v perme priľahlých oblastí, napr. v severogemerídnom perme.

d) Do podložia a nadložia polôh arkózových pieskovcov nepozoruje sa postupný prechod granulometrickej frakcie. Voči podložným a nadložným piesčito-ílovitým sedimentom javia sa skôr ako cudzorodé sedimenty.

e) Textúra arkózových pieskovcov nie je výrazne vrstevnatá, ako sa to pozoruje na nadložných a podložných sedimentoch, zvlášť u jemnozrnejších typov. Naopak, miestami sa pozoruje kosá vrstevnatosť, pokiaľ nebola neskoršími epigenetickými procesami zastretá.

f) Rozloženie klastického materiálu je miestami neusporiadané, šupinaté minerály nemajú strohé usporiadanie v jednom smere.

g) Sulfidná mineralizácia koncentruje sa v zelených, obyčajne strednozrnných pieskovcoch len v tých miestach, kde sú prítomné zbytky rastlinstva, ktoré boli prinesené do sedimentačného priestoru prívalovými vodami spolu s klastickým materiálom.

Rozmiestnenie mŕtveho organického detritu je krajne nerovnomerné, to potvrdzuje začlenenie arkózových pieskovcov k fáciam riečnych výnosov, resp. k im blízkym fáciam.

Treba zdôrazniť, že neskoršie katagenetické a epigenetické procesy zastreli ich pôvodné a typické faciálne znaky, ktorými sa odlišovali od ostatných sedimentov.

Podľa toho, ako sa jednotlivé typy fácií vo vertikálnych profiloch striedajú,

dá sa usudzovať o migrácii príbrežnej línie zálivov, alebo lagún, v horizontálnom smere.

Petrografická charakteristika rudolokalizujúcich polôh a rudných šošoviek

Pod týmto pojmom označujú sa polohy šedonazelenalých jemno-stredno i hrubozrnných arkózových pieskovcov.

Ich petrografický obsah je uvedený v tabuľke na str. 20.

Štruktúra arkózových pieskovcov je rovnomerne i nerovnomerne zrnitá, blastopsamitová alebo psamitová, tmel bázický, alebo dotykový s mikrolepidoblastovou štruktúrou. Organický materiál je mikroskopicky nerozoznateľný, avšak chemická analýza vykázala 0,2 % C org.

Z výsledkov petrografického štúdia, rudolokalizujúcich polôh a rudných šošoviek je zrejmý zhodný petrografický obsah. Základné komponenty klastickej časti sú: kremeň, plagioklazy, K-živce, sporadické — sericit, muskovit a akcesórie, hlavne turmalín, rutil a zirkón.

Súdiac podľa tejto minerálnej asociácie a hlavne akcesórií, zdrojom klastického materiálu museli byť granitoidné horniny hercinského horstva. Klastický materiál, hlavne kremeň, je nedostatočne opracovaný a neprekonal dlhší transport.

Podložné a nadložné sedimenty v porovnaní s rudolokalizujúcimi arkózovými pieskovcami, odlišujú sa od nich lepšou opracovanosťou a triedenosťou materiálu. Základné rozdiely však spočívajú v charakteristike tmelu.

V podložných a nadložných hnedo-červeno sfarbených horninách tmel obsahuje hydrokysličníky Fe^{+3} a mangánu, ktoré vznikli v sedimentogénnom a diagenetickom štádiu vytvárania sa sedimentu.

V zeleno-sivých arkórových „bezrudných" pieskovcoch takýto tmel je netypický, hoci sa pod mikroskopom vyskytujú hydrokysličníky železa v podobe drobných, nepriehľadných zhlukov. Častejší je v nich chlorit.

V rudných polohách, alebo šošovkách kremito-sericitický tmel nielen že vypĺňa voľné priestory medzi klastickou zložkou pieskovcov, ale naviac ich koroduje a zabieha do nich po kataklastických puklinách a plochách štiepnosti. Je teda korózneho typu. Okrem toho je čiastočne rekryštalizovaný, čo sa prejavuje vznikom novotvarov sericitu a kalcitu. Najviac je tmel karbonatizovaný a v zrudnených častiach intenzívne sekundárne hematitizovaný.

Korozívne účinky tmelu, jeho rekryštalizačné znaky, karbonatizácia, sekundárna hematitizácia a viazanosť rudnej mineralizácie na tmel pieskovcov nasvedčuje, že v postdiagenetickom štádiu boli arkózové pieskovce postihnuté epigenetickými procesami.

Litológia bezprostredného podložia a nadložia rudolokalizujúcich polôh i rudných šošoviek

Litológia bezprostredného podložia a nadložia rudolokalizujúcich polôh, na základe ktorej sa dá usudzovať či zrudnenie sa koncentrovalo v štádiu sedimentogenézy, diagenézy alebo je výsledkom epigenetických procesov, študovala sa v mnohopočetných priesečníkoch a to v rýhach, banských dielach i vo vrtných profiloch.

Vo všetkých prípadoch pozorovalo sa, že zrudnenie typu meďnatých pieskovcov v západnej časti melafýrovej série lokalizuje sa v polohách zelených arkózových pieskovcov obyčajne hrubšieho zrna, premeniivej mocnosti, nesta-

Petrografický obsah rudolokalizujúcich polôh a šošoviek

	sivonazelenalý, stredno-hrubozrnný arkózový pieskovec bezrudný			karmínovo-červený stredne až hrubozrnný arkózový pieskovec rudný		
	minerál	∅ zŕn v mm	% obsah	minerál	∅ zŕn v mm	% obsah
Hlavné	kremeň plagioklazy K-živec	0,3-1,5 0,3-0,5 0,1-0,7	50—65 10—15 10—15	kremeň plagioklazy K-živec	0,3-1,5 0,3-0,5 0,1-0,7	60—65 5—10 5—10
Vedľajšie	muskovit sericit	0,1-0,7 0,1-,05	3—5 2—3	muskovit sericit	0,1-0,7 0,1-,05	2—3 1—2
	biotit chlorit	0,1-0,3 0,1-0,3	0,5			
	zirkón apatit turmalín titanit anfibol	0,2-0,3 0,1-0,2 0,2-0,3 0,2-0,3 0,1-0,2	1 %	zirkón apatit turmalín titanit	0,2-0,3 0,1-0,2 0,2-0,3 0,2-0,3	cca 1 %
Rudné	pyrit	0,2		viď str. č. 32		0,5—1,0
Tmel	ílovito-sericit.-kremito-sericitický, čiastočne karbonatizovaný		10—15	kremito-sericitický, hematitizovaný a karbonatizovaný, korózneho typu		10—15
	ílovité minerály karbonát sericit chlorit	0,01-0,05 0,2 -0,3 0,01-0,02 0,02-0,03	60—70 30—40 10 2	ílovité minerály karbonáty sericit	0,01-0,05 0,2 -0,3 0,01-0,02	50—60 30—40 5

Percentuálny podiel jednotlivých minerálov je určený odhadom.

bilných v horizontálnom smere, ktoré sú ohraničené z podložia a nadložia červenohnedými ílovitými alebo ílovitejšími sedimentami zálivolagunných fácií.

Bezprostredné podložie a nadložie rudolokalizujúcich polôh uložených v rôznych stratigrafických výškach (avšak v rozmedzí produktívneho súvrstvia) nevyznačuje sa jednotnosťou a stabilitou litologických typov čo sa týka hrúbky granulometrickej frakcie a taktiež stabilitou ich mocnosti. Určité náznaky analógie podložia a nadložia dajú sa miestami pozorovať v priesečníkoch jednej a tej istej polohy.

Čo sa týka koncentrácie úžitkovej zložky a to v prípade malých mocností, je rudulokalizujúca poloha impregnovaná na celú mocnosť a zrudnenie pôsobí dojmom vrstevnatého morfologického tvaru.

V prípade väčších mocností koncentruje sa zrudnenie zvyčajne v jej spodných častiach. Sledovaním smerného rozsahu zrudnenia sa zistilo, že má tvar premenlivých šošoviek v rozmedzí tejto polohy a šošovky sú rozmiestnené nezávisle od podložia a nadložia.

Kvalita zrudnenia, mocnosti rudných šošoviek a ich vertikálna pozícia v rozmedzí jednej a tej istej rudulokalizujúcej polohy, nie je taktiež výlučne závislá od podložných alebo nadložných sedimentov i keď miestami, najmä v prípade ílovitejších sedimentov, ich priaznivo ovplyvňuje.

Z uvedených faktorov je zrejmé, že lokalizácia Cu mineralizácie nepodriaďuje sa kritériam syngenetickej koncentrácie.

Litológia, petrografia, resp. epigenetické premeny tak bezprostredného podložia ako aj zrudnených častí rudulokalizujúcich polôh sa študovala v rozrážke R–1/32 (príloha č. IV. a V.).

Vrstevný sled z podložia do nadložia je sledovaný: cca 1 m mocná lavica ružovofialového hrubozrnného pieskovca smerom do nadložia plynule stráca na hrúbke zrna a v rozmedzí 0,5 m prostredníctvom najprv stredne, neskôr jemnozrnného pieskovca sa postupne vystrieda 0,40 m mocnou polohou červenofialovej jemne piesčitej ílovitej bridlice. Vyššie v nadloží nasleduje 0,8 m mocná lavica sivozeleného hrubozrnného pieskovca, miestami s naružovelým odtieňom, ktorý do nadložia taktiež postupne prechádza do zeleného jemnozrnného pieskovca. Táto lavica sa vyznačuje zvýšeným obsahom minerálov medi. Ďalej v nadloží je vyvinutá 25–30 cm vrstva zelenobelasej piesčito-ílovitej bridlice, ktorú do nadložia vystrieda strednozrnný arkózový pieskovec s najbohatším zrudnením.

Už na prvý pohľad je zrejmá:

a) lavicová vrstevnatosť,

b) postupná zmena granulometrickej frakcie do nadložia s tendenciou jej zjemňovania v niektorých polohách,

c) dve 30–40 cm mocné polohy piesčito-ílovitej bridlice v bezprostrednom podloží zrudnených polôh,

d) lokalizácia zrudnenia typu meďnatých pieskovcov v dvoch polohách zelených arkózových pieskovcoch v bezprostrednom nadloží dvoch spomínaných polôh piesčito-ílovitej bridlice až ílovca.

Podložie vrstvy č. 3 s náznakmi zrudnenia tvorí vrstva č. 2, ktorá sa skladá z dvoch častí. Podložnú časť reprezentuje piesčito ílovitá bridlica jemne sliednatá červenofialovej farby. Prevláda v nej (vz. č. H-ia) ílovitý materiál so šupinkami sericitu, ktoré sú viac-menej usmernené. Zrniečka kremeňa a živcov sú sporadické. Textúru má rovnomerne bridličnatú, štruktúru aleuro-pelitovú, tmel intenzívne hematitizovaný. Ide o bežnú, piesčito-ílovitú bridlicu.

Do nadložia postupne prechádza do ílovitej (chloritickej) bridlice zelenobelasej farby (vz. č. R–1/4). Štruktúrou a textúrou je podobná vyššie opísanej, avšak podstatná časť horniny je tvorená kremito-chloriticko-sericitickým materiálom s nepatrne hematitizovaným tmelom. Pozoruje sa v ňom zvýšený podiel chloritu.

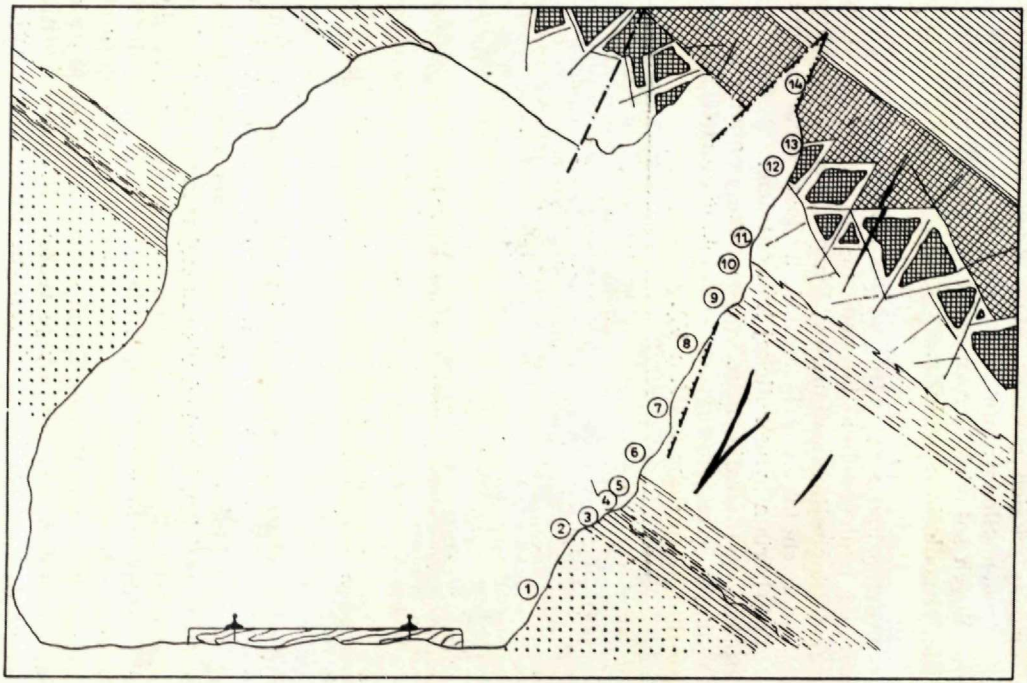
Porovnávajúc obe časti, je zrejmé, že i v druhom prípade ide o pôvodnú

Príloha č. IV.

PRÍKLAD EPIGENETICKEJ KONCENTRÁCIE Cu V TAKZV. MEĎNATÝCH PIESKOVCOCH

PROFIL ROZRÁŽKY R 1/32 v 7. m.

Drnzík E. 1966.



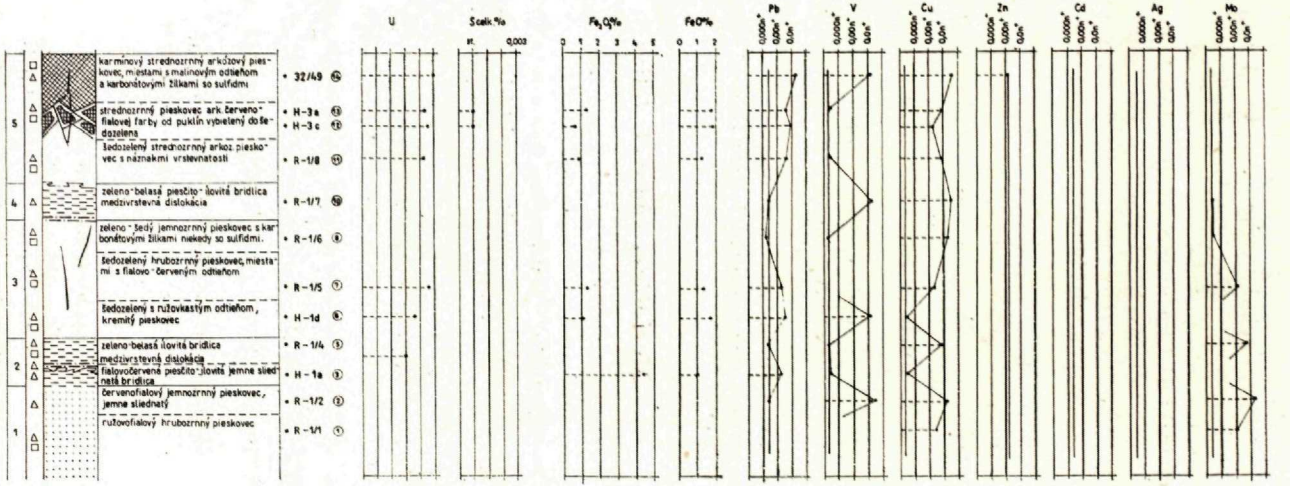
- červeno-fialový jemne piesčitý ílovec
- červeno-hnedý strednozrnný pieskovec
- strednozrnný pieskovec malinovej farby
- šedozelený strednozrnný pieskovec
- zeleno-belasá ílovitá bridlica
- červeno-fialový jemnozrnný pieskovec
- ružovofialový hrubozrnný pieskovec
- medzivrstevná porucha
- tektonická porucha s mylonitom
- tektonická puklina so sekundárnymi min.
- sekrečne kalcitové žilky
- puklinky

Kreslila: Huňová

GEOCHEMICKÝ PROFIL RUDNOU ŠOŠOVKOU TZV. MEĎNATÝCH PIESKOVCOV

DRNZÍK E. 1956

V ROZRAŽKE R-1 v 7m.



Kreslila: Huňová

červeno-fialovú bridlicu, v ktorej vo vrchnej časti nastalo vyluhovanie hematitu a vznik chloritu.

Obdobné premeny zaznamenala i piesčito-ílovitá bridlica zeleno-belasej farby (vrstva č. 4) v bezprostrednom podloží zrudnennia lokalizujúceho sa vo vrstve č. 5. V tomto prípade je tmel oveľa viac karbonatizovaný.

Petrografická charakteristika zrudnených polôh bola podaná vyššie. Tmel je korózneho typu, v nezrudnených partiach je ochudobnený o hematit, je čiastočne chloritizovaný, karbonatizovaný a silifikovaný. V zrudnených častiach sa pozoruje zasa intenzívna druhotná hematitizácia, karbonatizácia i prekremenenie.

Sumarizujúc vyššie uvedené je zrejmé, že ide o proces sekundárnych epigenetických premien, označovaných v literatúre ako oglejenie (PEREĽMAN A. I. 1959, BATULIN S. G. 1963, ZELENOVA O. I. 1963, PEREĽMAN A. I.—BORISENKO E. N. 1962), ktoré je výsledkom cirkulácie vôd vo vodopriepustných horizontoch a to zvlášť v tých prípadoch, keď sa tieto podstielajú horizontom vrstiev vodonepriepustných.

V našich prípadoch sú vodopriepustné polohy arkózových pieskovcov stredného až hrubého zrna a vodonepriepustné sú polohy ílovitých až piesčito-ílovitých bridlíc.

Z vyššie uvedeného vyplýva, že i petrografia hornín a ich sekundárne premeny svedčia v prospech epigenetických procesov, ktoré sa podieľali na vzniku tohoto typu zrudnenia.

Morfológia rudných telies

Opisovaný typ zrudnenia sledoval sa v dvoch rudulokalizujúcich polohách oddelených od seba vertikálne približne 150 m mocným súvrstvím červenohnedých, psamiticko-pelitických sedimentov so sporadickými vložkami nazelenalých, ale bezrudných pieskovcov rýchlo vykliňujúcich.

Poznatky o morfológii rudných telies je možné zhrnúť do nasledovných bodov:

1. Zrudnenie typu meďnatých pieskovcov je v tejto časti melafýrovej série predstavené výlučne nepravidelnými šošovkami, ktoré šírkou a dĺžkou obyčajne nepresahujú prvú desiatku metrov. Ich mocnosti sa pohybujú v rozmedzí od 0,5 do 1,0 m.
2. Šošovky nevychádzajú za hranice polôh sivo-zelených, stredne až hrubozrnných arkózových pieskovcov.
3. Zrudnenie sa obyčajne zvýrazňuje na povrchu nazelenalými hydrokysličníkmi medi, na čerstvých lomových plochách načervenalými, popolavosivými a malinovými farebnými odtieňami na sivo-zelenom podklade. Hranice s rudulokalizujúcimi pieskovcami sú pozvoľné a nepravidelné.
4. Rozmiestnenie zrudnenia je obyčajne koncentricko-šošovkovité alebo lalokovité.
5. Mŕtvy organický materiál sa makroskopicky nepozoruje.
   Chemickou analýzou na C org. jeho prítomnosť bola dokázaná.
6. Zvýšená koncentrácia úžitkovej zložky v šošovkách je v tých miestach, kde je komplikovaná puklinami, po ktorých presakuje povrchová voda zvlášť blízko k povrchu (sekundárne obohatenie).
7. Rozmiestnenie šošoviek v ploche nie je pravidelné.

8. Na povrchu sú jednotlivé šošovky vzdialené od seba 30,50 až 100 m, ba i viac.
9. Morfológia rudných šošoviek, ich početnosť a rozmiestnenie v ploche polôh ako aj rozmiestnenie úžitkových komponentov svedčia v prospech epigenetických procesov.

Vo východnejších častiach melafýrovej série ovplyvňuje morfologickú tvárnosť rudných prejavov mŕtvy organický materiál rastlinného pôvodu. Zrudnenie je v horizontálnom smere stabilnejšie a marfologicky reprezentované vrstevnatými tvarmi, menej šošovkovitými.

Minerálny obsah zrudnenia typu meďnatých pieskovcov

Detailné mineralogické a geochemické zhodnotenie rudných vzoriek z rýh, vŕtneho jadra, ale hlavne z rudných šošoviek overených banskými dielami potvrdilo, že tento typ zrudnenia pripomína zrudnenie typu tzv. meďnatých pieskovcov, známych zo severogemeridného permu i iných oblastí s vývinom permu. Tento typ zrudnenia sa všeobecne vyznačuje veľmi jednoduchým minerálnym i geochemickým obsahom. Rudné komponenty sú tu predstavené hlavne sulfidmi Cu v tmeliacej hmote arkózových pieskovcov.

Uránové minerály reprezentuje nasturán (uránová smolka, smolinec) a černe. Nasturán je pozorovateľný v rudnom materiále už makroskopicky v podobe okrúhlych agregátov rozmerom do niekoľkých milimetrov a kolomorfnou štruktúrou. Prezrádza sa typickým smolným leskom. Zvlášť presvedčivý je na puklinách pieskovcov, kde spolu s uránovými čerňami a kryštálkami kalcitu vytvára amorfné agregáty. Mikroskopickým štúdiom sa zistilo niekoľko generácií nasturánu.

Nasturán I nachádza sa prevažne v asociácii s pyritom II. Táto asociácia vystupuje v podobe globulárnych kolomorfných alebo sferoidálnych tvarov. Sústreďuje sa buď v ich centrálnych častiach, alebo sa vzájomne strieda so zónami pyritu. Veľmi často sa pozoruje tiež v okrajových častiach globúl (tab. č. III, foto č. 9).

Niekedy sa pozoruje ako nasturán I v pyritovej zóne vytvára drobné sféry a hroznovité prerastania. V ojedinelých prípadoch sa nasturán I pozoroval v podobe sferolitov mikroskopických veľkostí v tmele pieskovcov. Sú buď samostatné, alebo sa zoskupujú do hroznovitých tvarov. Majú koncentricko-zonálnu štruktúru. Priemer sferolitov od 0,01 do 0,1 milimetra.

V sferolitoch nepozorujú sa puklinky sinerézy.

Sulfidy Cu v globulárnych formách obrastajú a zatláčajú nasturán-pyrovitú asociáciu. Okolie globúl nesprevádza sa hematitizáciou.

Nasturán II vytvára nepravidelné tvary v tmele pieskovcov kolomorfnozonálnej štruktúry. Zonálnosť je zvýraznená striedaním sa zón s odlišnou mohutnosťou. Pozoruje sa tu totiž bežný zjav premenlivej odrazovej schopnosti nasturánu od 11,6 do 16,8 %, čo je zapríčinené stupňom okysličovania nasturánu (tab. č. III. foto č. 10).

Nasturán II nachádza sa v tesnej asociácii so sulfidmi medi, hlavne druhej generácie. Obaluje sa, alebo sa obrastá agregátmi chalkopyritu II a bornitu II i tetraedritom, ktoré ho po okrajoch zatlačujú. Posledné sú zatlačované kovelínom a chalkozínom.

Nasturán II vytvára taktiež okrajové lemy medzi tmelom s obsahom uránových černí a klastickými zrnami kremeňa a živcov. Niekedy úplne obrastá

klastické zrná kremeňa a vypĺňuje jeho pukliny. Do šupinatých minerálov preniká po plochách štiepnosti (tab. č. IV, foto č. 11).

Niťovidné žilôčky nasturánu II pozorujú sa (pravda veľmi ojedinele) taktiež v tmele pieskovcov. V jednom prípade pozoroval sa v interstíciách medzi zrnami kremeňa.

Podľa jeho štrukturálnych tvarov v tmele, ďalej jeho pozície, v klastickom materiáli, ako aj jeho vzťahov so sulfidmi medi je zrejmé, že nasturán II je mladší ako sulfidy I. generácie, ale o niečo starší ako sulfidy II. generácie.

Tmel v priestore vývinu nasturánu II. generácie je intenzívne hematitizovaný jemne disperzným hematitom.

Nasturán III koncentruje sa pozdĺž niťovidných žiliek vyplnených karbonátom alebo pukliniek i žiliek mocnosťou do 0,7 cm v asociácii so sulfidmi tretej generácie a regenerovanými uránovými čerňami.

Uránové černe sú zastúpené dvomi rôznorodosťami, a to:

a) zbytkovými čerňami,

b) regenerovanými čerňami.

Zbytkové černe nachádzajú sa v úzkej genetickej i priestorovej závislosti s nasturánom I. a II.

Prejavujú sa tým, že jednotlivé časti nasturánových zŕn majú zníženú odrazovú mohutnosť až o 5—10 %. V štruktúrnom slova zmysle vytvárajú analogické tvary ako nasturán, keďže sú produktom jeho rozpadu.

Zbytkové černe, tak isto ako nasturán obrastajú sa sulfídmi medi. Niekedy sa vzájomne prerastajú, avšak o ich vzájomných vzťahoch sa dá súdiť len nepriamo podľa vzťahov nasturánu a sulfidov. Ich okolie intenzívne presvitá krvavočervenými reflexami, čo je spôsobené silnou hematitizáciou tmelu.

Regenerované černe sa nachádzajú v puklinách pieskovcov, kde sú zreteľné už makroskopicky v asociácii s nasturánom III. s popraškami pyrit-markazitu. Koncentrujú sa taktiež pozdĺž okrajov sekrečných kremeň-karbonátových žiliek so sulfídmi.

Identifikáciu uránových černí značne sťažovali (okrem ich veľmi blízkych optických vlastností s nasturánom) deštrukčné účinky pri leštení nábrusov.

Primárne sulfidy medi sú zastúpené chalkopyritom, bornitom i kovelínom.

Chalkopyrit reprezentuje niekoľko generácií.

Chalkopyrit I vystupuje v podobe drobných izolovaných zŕn, alebo agregátov xenomorfných tvarov v tmele pieskovcov (tab. č. IV, foto č. 12). Má alotriomorfnú štruktúru. Rozmer zŕn sa pohybuje od mikroskopických do dvoch milimetrov.

Niekedy sa v ňom nachádza bornit I., s ktorým vytvára štruktúry vzájomných hraníc, ale prevažne ho zatlačuje.

Chalkopyrit II vytvára nepravidelné zhluky a agregáty v tmele pieskovcov, vypĺňa interstície medzi klastickými zrnami a vypĺňuje v nich klastické pukliny, hlavne v kremeni. Okrem toho zachádza do kremeňa jazykovými tvarmi. Vystupuje vždy v tesnej asociácii s bornitom II a tetraedritom. Vzájomné vzťahy sú medzi týmito tromi minerálmi veľmi zložité. Z jednej strany vytvárajú štruktúry vzájomných hraníc, z druhej strany štruktúry okrajových lemov a zatlačovania.

Na základe vzájomných vzťahov týchto troch minerálov je možné súdiť, že vznikali súčasne. Chalkopyrit II dosť často zastupuje bornit I. po štruktúrach

jeho vnútornej stavby. Jeho vzájomné vzťahy s uránovými čerňami sú také, že sa navzájom obrastajú.

Chalkopyrit III sa vyskytuje v sekrečných kremeň-karbonátových žilkách spoločne s bornitom III a tetraedritom. Posledné ho obyčajne zatlačujú. Priemery zŕn v agregátoch dosahujú 3 až 5 milimetrov.

Bornit je zastúpený v rudnej výplni podradnejšie v porovnaní s chalkopyritom.

Bornit I vytvára buď samostatné zrniečka v tmele pieskovcov, alebo sa nachádza v tesnom prerastaní s chalkopyritom I., ktorý s ním vytvára štruktúry vzájomných hraníc, alebo ho zatlačuje.

Bornit II sa obyčajne pozoruje v tesnej asociácii s chalkopyritom II a tetraedritom. Jeho vzájomné vzťahy s týmito minerálmi sú opísané pri chalkopyrite II. Bornit II koroduje pyrit I. a obrastá nasturán II. sledujúc jeho kolomorfnú stavbu.

Vychádzajúc zo vzájomných vzťahov bornitu II s ostatnými sulfídmi medi je zrejmé, že hoci sa nachádza s nimi v tesnej asociácii, predsa musel kryštalizovať o niečo skôr, ako chalkopyrit II a tetraedrit. Vo väčšine prípadov je nimi zaliaty.

Bornit III je súčasťou minerálnej výplne sekrečných karbonátových žiliek. S tetraedritom vytvára mirmekitové prerastania a štruktúry okrajových lemov. Miestami sa úplne obrastá tetraedritom a chalkopyritom III.

Tetraedrit vyskytuje sa veľmi sporadicky a preto jeho vzťahy voči iným Cu-minerálom v rudnej výplni nie je možné hodnoverne určiť.

Za Tetraedrit I je možné považovať také vydelenia, v ktorých sa tetraedrit lemuje chalkopyritom II. Vo väčšine prípadov prerastá sa so sulfidmi medi a vytvára s nimi štruktúry vzájomných hraníc (porovnaj chalkopyrit II). Koroduje pyrit I a II a kobaltín. Spolu s chalkopyritom II je buď zaliaty v kolomorfnom nasturáne II, alebo ho spolu s ním a bornitom II obrastá.

Za Tetraedrit II považuje sa také vydelenie, ktoré obyčajne zalievajú chalkopyrit II i bornit II. Avšak ich vzťahy sú natoľko zložité, že je ťažko hovoriť o druhej generácii tetraedritu. Skôr treba pripustiť myšlienku o súčasnej kryštalizácii tetraedritu, chalkopyritu II a bornitu II. Nie je vylúčené, že vznikol na úkor chalkopyritu II.

Tetraedrit III je súčasťou kremeň-karbonátových žiliek sekrečného pôvodu, kde tvorí prevažnú časť sulfidickej výplne. Vytvára mirmekitové štruktúry s bornitom III, ďalej štruktúry okrajových lemov a zatlačovania s chalkopyritom III, bornitom III a x-minerálom, pravdepodobne bizmutínom.

Pyrit I nachádza sa v podobe idiomorfných, čiastočne kataklazových zŕn, buď ojedinelých, alebo jemných vstrúsením. Má kubické, alebo pentagonálne ohraničenie. Rozmer zŕn sa pohybuje v rozmedzí od 0,05—0,08 mm. Zastupuje sa sulfidami medzi, t. j. chalkopyritom II, tetraedritom II a bornitom II.

Pyrit II vyskytuje sa v podobe sferolitov pripomínajúcich svojou štruktúrou globule tab. č. III, foto č. 9). Má koncentricko-zonálnu štruktúru, stred ktorej tvorí nerozkryštalizovaný gel, zložitého obsahu (pravdepodobne kremito-uránový so zbytkami organiky). Zóny striedajú sa v poradí zo stredu do strán: SiO_2 s organikou a nasturánom — pyrit — SiO_2 — koefinit (?) — pyrit — nasturán I.

V porovnaní s pyritom I je o mnoho rozšírenejší. Vznikal pravdepodobne z gelov zložitého chemizmu už v štádiu sedimentogenézy. Rozmery zŕn sfero-

idálneho pyritu sú rôznej veľkosti a pohybujú sa od mikroskopických do makroskopických. Zastupujú ho sulfidy medi.

Pyrit III vznikal na úkor globulárneho pyritu II v procese prekryštalizácie a premiestňovania rudných komponentov v štádiu diagenézy, resp. epigenézy.

Vytvára široké lemy dookola globulárneho pyritu II. Mikroskopicky sa prejavuje zmenou farebných odtieňov. V centrálnych častiach je žltkastý na okrajoch ružovkastý. V týchto prípadoch dochádza k vzniku markazitu.

Markazit sa vyskytuje spoločne s pyritom III v podobe kopcovitých kryštálkov v jeho okrajových častiach.

Kobaltín I sa nachádza v tmele pieskovcov veľmi ojedinele. Určil sa na základe jeho typických optických vlastností a tvarov zŕn. O jeho vzájomných vzťahoch s ostatnými minerálmi je ťažko súdiť. Veľmi ojedinele sa pozoruje ako ho z okrajov zatlačuje chalkopyrit II a tetraedrit. V asociácii s uránovými minerálmi nebol zistený.

Rýdze zlato (?) zistilo sa v dvoch prípadoch pri zväčšení 950 a 1425 ×. Bolo identifikované na základe jeho typickej žltej farby s vysokým odrazom. Neistota v jeho identifikácii a nevyjasnené jeho vzájomné vzťahy voči iným minerálom sú zapríčinené veľmi malými rozmermi zŕn a zle vyleštenou plochou nábrusu. Ide pravdepodobne o drobné vstrúseniny zlata v klastickom kremeni.

Rýdzi bizmut (?). Určil sa na základe optických vlastností (vysoká odrazová mohutnosť, krémové odtiene, nízka tvrdosť). Vyskytuje sa obyčajne v asociácii s tetraedritom v týchto zrnách, kde má reliktovú povahu.

Obyčajne sa koncentruje spolu s tetraedritom dookola nasturánu II. Pravdepodobne vznikal buď na úkor tetraedritu, alebo zmenených bizmutových minerálov, prítomnosť ktorých sa zistila v sekrečných žilkách.

Hematit: Makroskopickým porovnávaním vyleštených plôch nábrusov a rádiografickými negatívmi zistila sa priama závislosť koncentrácie uránovej mineralizácie na intenzite hematitizácie.

Táto zákonitosť, t. j. tesná viazanosť uránovej mineralizácie s hematitom potvrdzuje sa i mikroskopicky. Skoro vždy (okrem globulárneho, alebo sferoidálneho pyritu s nasturánom I) pozoruje sa jemne disperzná impregnácia v okolí uranových vydelení, postupne miznúca do strán. Bohaté impregnácie nasturánu II. Sprevádzajú sa veľmi intenzívnou a úplnou hematitizáciou tmelu.

Hematit reprezentujú dve generácie:

Hematit I. reprezentujú disprzné impregnácie v tmeli pieskovcov, o ktorých už bola reč.

Hematit II je predstavený tenkými tabuľkami, hlavne v blízkosti uranových minerálov.

Minerálny obsah sekrečných žiliek je nasledovný:

a) žilné – ružový kalcit, kremeň,

b) sulfidné – chalkopyrit III, bornit III, tetraedrit III, Bi-minerál, pyrhotín a kobaltín.

Najstarším sulfidným minerálom je kobaltín II. Nachádza sa v podobe idiomorfných a izolovaných zrniečok intenzívne korodovaným tetraedritom.

Najstarším minerálom zo sulfidov medi je bornit III. O niečo mladší je chalkopyrit III. Oba sa zatlačujú tetraedritom III.

Pyrhotín sa nachádza v podobe alotriomorfne obmedzených zŕn v tetraedrite

III. V tetraedrite III sa tiež pozoruje Bi-minerál v podobe izometrických zŕn. Miestami sa obrastá chalkopyritom III.

Sekundárne minerály:

Sekundárne uranové minerály reprezentujú otenit, thorbernit a regenerované černe (viď opísanie černí). Nachádzajú sa na puklinách a plochách drobných tektonických pohybov v rudonosných pieskovcoch.

Torbenit sa prezrádza svojou typicky sýtozelenou farbou v tvare šupinkatých agregátov.

Otenit sa pozoruje, jednak vo forme kanárikovožltých sliednatých agregátov v dutinách sekrečných žiliek i vo voľných priestoroch pozdĺž pukliniek v pieskovcoch v asociácii so sekundárnymi minerálmi medi.

Sekundárne minerály uránu sa okrem toho vyskytujú hojne v podobe špinavožltých, amorfných zátekov v dutinách, pozdĺž puklín.

Sekundárne minerály medi reprezentujú chalkopyrit, kovelín, chalkozín, malachyt. Sú to typické hypergénne minerály, ktoré obyčajne zastupujú z okrajov chalkopyrit, bornit a tetraedrit všetkých generácií.

Malachyt a azurit pozorujú sa v podobe náletov v puklinách pieskovcov. Malachyt je bežný, hlavne v rudných telesách. Azurit je však na povrchu veľmi vzácny. Oba sa prezrádzajú svojim typickým sfarbením.

Limonit sa obyčajne pozoruje už makroskopicky v puklinách pieskovcov v povrchových partiách rudných šošoviek. Prehľad minerálov rudnej výplne je v tabuľke na str. .

Podľa spôsobu vzniku, vzájomných vzťahov a časovej postupnosti kryštalizácie, rozdeľujú sa rudné minerály vyššie uvedenej asociácie na tri skupiny a to:

a) klastogenné,
b) primárne,
c) sekundárne.

Minerály prvej skupiny uložili sa v sedimentogénnom štádiu vývoja sedimentu a spolu s ostatnými nerudnými, klastogénnymi minerálmi majú povahu horninotvorných minerálov. Sú to titanit, titanoilmenit, rutil, zirkón, apatit a turmalín. Zistili sa petrografickým štúdiom. Majú povahu akcesórií. Postihli ich účinky neskorších horninotvorných procesov. Pozorujú sa v nich kataklasické pukliny. Voči chemogénnym procesom sú inertné.

Do druhej skupiny zaraďujú sa všetky rudné minerály, epigenetických a metamorfogenných procesov. Tvoria jemné impregnácie v tmele pieskovcov a ich koncentrácie sú usporiadané do šošovkovitých tvarov v arkózových pieskovcoch.

Tretiu skupinu tvoria minerály, ktoré sú produktom oxidačných procesov v hypergennej zóne.

Minerály druhej skupiny reprezentuje niekoľko generácií, ktoré odpovedajú jednotlivým procesom podieľajúcich sa na vzniku urán-sulfidnej asociácii. Sú to:

I. syngeneticko-diagenetická generácia,
II. epigenetická generácia,
III. regionálne metamorfogénna.

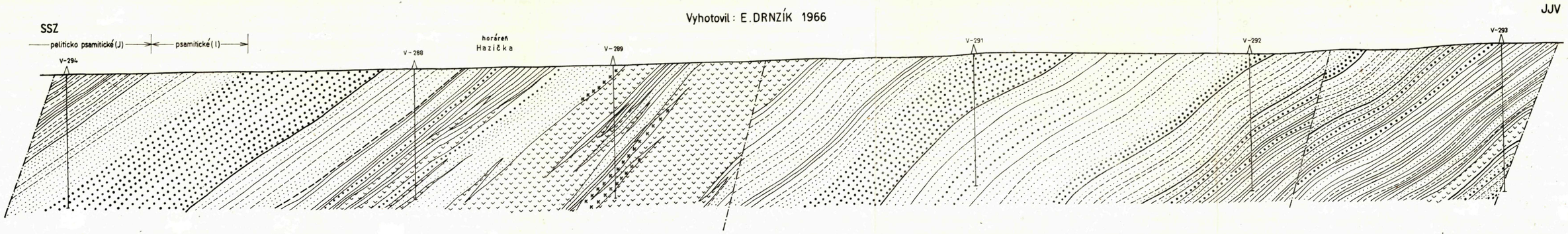
Minerálny obsah rudnej výpine

Sedimentárno-diagenetického pôvodu		Epigenetického pôvodu	Metamorfogenného pôvodu	Sekundárne
	rudné			
kremeň Plagioklazy Živce Muskovit Sericit Titano-ilmenit Sfén Zirkón Apatit Turmalín	Nasturán I. Pyrit I. Pyrit II. Chalkopyrit I. Bornit I.			Uránové černe (zbytkové a regeneračné Minerály skupiny limonitu Minerály skupiny limonitu Chalkozín Kovelín Minerály skupiny limonitu Malachit Chalkopyrit Chalkozín+kovelín Minerály skupiny limonitu
Čiastočná silifikácia, karbonatizácia a hemenitizácia		Nasturán II. Chalkopyrit II. Bornit II. Tetraedrit I.–II. Pyrit III. Kobaltín Hematit I.–II. Kovelín Bi Markazit		Uránové černe (zbytkové a regeneračné) Otenit Thorbernit Chalkopyrit+kovelín Malachit+azurit Minerály skupiny limonitu Minerály skupiny limonitu
			Kobaltín, bornit III. Chalkopyrit III. Tetraedrit III. Pyrhotín Kalcit Kremeň	Chalkopyrit Chalkozín+kovelín Chalkozín+kovelín Minerály skupiny limonitu

Príloha č.II

SCHEMATICKÝ GEOLOGICKÝ PROFIL DOLINOU IPOLTICE

Vyhotovil: E.DRNZÍK 1966



Vysvetlivky:

- zlepence
- pieskovce
- piesčité bridlice
- ílovito - piesčité bridlice
- podpovrchové ekvivalenty bázických vulkanitov

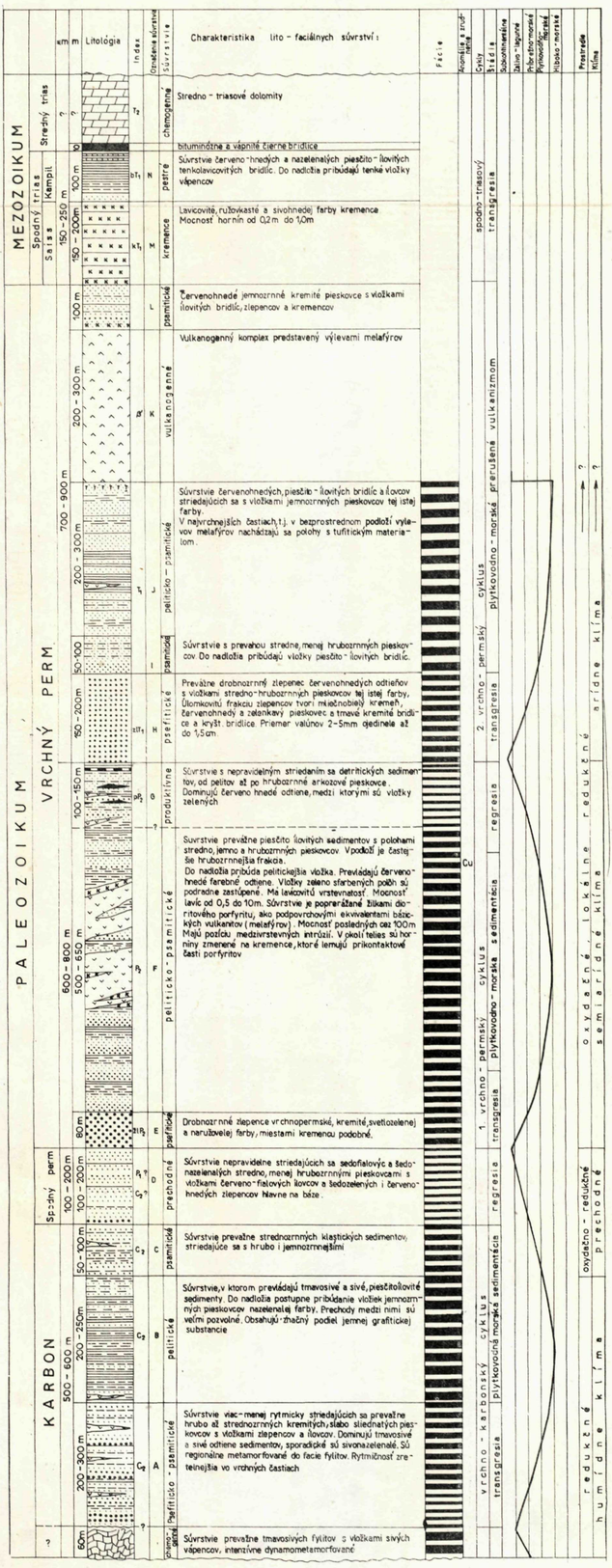
1:5000

Príloha č.1.

SCHÉMA STRATIGRAFICKÉHO A LITOFACIÁLNEHO ČLENENIA MELAFÝROVEJ SÉRIE PODĽA PROFILU DOLINY IPOLTICE

M 1:50

DRNZÍK E. 1966



VYSVETLIVKY LITOLOGICKÉ:

1 - dolomity, 2 - čierne bituminózne bridlice, 3 - sliene, 4 - ílovce, 5 - ílovito-piesčité bridlice, 6 - piesčito-ílovité bridlice, 7 - jemnozrnné pieskovce, 8 - strednozrnné pieskovce, 9 - hrubozrnné pieskovce, 10 - kremence, 11 - melafýry, 12 - tufity, 13 - dioritové porfyrity, 14 - zlepence, 15 - sádrovec-anhydrit, 16 - mednaté pieskovce, 17 monomiktné kremité zlepence, 18 - grafitické bridlice s vrstvičkami vápencov.

VYSVETLIVKY LITO - FACIÁLNE:

19 - subkontinentálne, 20 - delto-lagúnne, 21 - pribrežno-morské, 22 - plytkovodno-morské, 23a - transgresia, 23 b - regresia, 24 - zrudnenie typu mednatých pieskovcov

Kresliła: Huňcvá

Vymenované generácie minerálov poukazujú na zložitosť a dlhodobosť rudných procesov i na špecifiku tohto typu zrudnenia, ktorá spočíva v tom, že v rudnej výplni jeden a ten istý minerál vystupuje vo viacerých generáciách. Odlišuje sa tvarmi, vzájomnými vzťahmi voči iným minerálom a nakoniec i pozíciou.

Dokazuje to, že zrudňovací proces nebol jednorazovou akciou, ale že prebiehal etapovite.

Paragenetické minerálne asociácie v tzv. meďnatých pieskovcoch v západnej časti melafýrovej série odpovedajú nasledovným etapám:

I. etapa – sedimentogenéza a diagenéza,
II. etapa – epigenéza (katagenéza),
III. etapa – regionálny metamorfizmus,
IV. etapa – zvetrávanie (oxidácia).

Prvej etape odpovedá klastogénna minerálna asociácia predstavená hlavne kremeňom, živcami, šupinatými minerálmi, akcesóriami a rastlinným ešte nezuhoľnateným detritom. Diagenetické štádium spevňovania sedimentu sprevádza zuhoľnatenie rastlinných zbytkov a vznik pyritu II, nasturán I z geľov zložitého chemizmu, ako i pevné uran-organické zlúčeniny. Z komplexných sulfatových solí vznikal chalkopyrit I, bornit I, tetraedrit I a disulfid železa-pyrit I.

Asociácia minerálov odpovedajúca druhej etape, t. j. etape katagenetických premien sedimentu a epigenetickým zrudňovacím procesom, je reprezentovaná chalkopyritom II, bornitom II, tetraedritom II, pyritom III, kobaltínom I, nasturánom II, zbytkovými čerňami II a hematitom I, II. Je to asociácia, ktorá má v západnej časti melafýrovej série najväčší význam z hľadiska intenzity zrudňovacích procesov.

Asociáciu minerálov tretej etapy, t. j. tých, ktoré vznikli účinkami regionálnej metamorfózy reprezentujú sulfidy v karbonát-kremenných, sekrečných žilkách. Treba zdôrazniť, že sulfidy medi ako chalkopyrit III, bornit III, tetraedrit III nachádzajú sa v žilkách len v tom prípade, keď sú vyvinuté v priestore šošovky tzv. meďnatých pieskovcov. V nadloží a podloží sú bezrudné. To znamená, že zdrojom rudných komponentov sú okolité horniny a nie hydrotermálne roztoky. Je ich preto možné považovať i označovať ako za pseudohydrotermálne prejavy regionálnej epimetamorfózy, geneticky spätej s okolitými horninami.

V banských dielach pozorovali sa karbonátové žilky v exokontakte medzivrstevných intrúzií dioritového porfyritu v bezrudných sedimentoch. Tieto žilky sú vyplnené bielym karbonátom o sú bez sulfidnej mineralizácie, čo potvrdzuje vyššie vyslovený názov.

Asociácia minerálov odpovedajúca procesom zvetrávania, okysličovania a pohybu rudných komponentov je predstavená sekundárnymi minerálmi uránu (otenit, thorbernit a špinavožlté náteky na puklinách), ďalej sekundáriami sulfidov (malachit a azurit) i minerálmi skupiny limonitu.

Textúry a štruktúry rúd

Rudné komponenty sú roztrúsené buď v podobe drobných izolovaných zrniečok viac-menej rovnomerne, alebo tvoria miestami veľmi nerovnomerné impregnácie až šmuhovité zhluky zŕn v tmele pieskovcov.

Podľa stupňa rovnomernosti rozmiestnenia rudných komponentov charakterizujú sa rudy nasledovnými textúrami:

a) rovnomerno-vtrúsenou textúrou,

b) nerovnomerno-vtrúsenou textúrou,

c) fľakovito-šmuhovitou textúrou bez akéhokoľvek zákonitého usporiadania,

d) pruhovanou textúrou, v ktorej rudné minerály sú usporiadané do málo výrazných pruhov, akoby nasledovali vrstevnatosť pieskovcov,

e) žilkatou textúrou, ktorá sa vyznačuje prítomnosťou sekrečných karbonat-sulfidných žiliek presakávajúcich tzv. „meďnaté pieskovce".

Mineralogickým štúdiom zistili sa nasledovné štruktúry rúd:

a) cementačná štruktúra je typická pre sulfidy i uranové minerály v týchto prípadoch, keď je nimi tmel úplne zastúpený,

b) intersticiálna štruktúra pozoruje sa hlavne pri chalkopyrite, menej pri nasturáne a bornite vtedy, keď tieto vypĺňajú voľné priestory medzi klastickými zrnami,

c) štruktúru vzájomných hraníc vytvára nasturán medzi dvoma zrnami kremeňa a sulfidami medi.

d) alotriomorfno-zrnitá štruktúra je typická pre agregáty sulfidov, prevažne chalkopyritu a bornitu v tmele pieskovcov, ale hlavne v sekrečných-karbonát-sulfidných žilkách,

e) hypidiomorfno-zrnitá štruktúra je typická pre zrná pyritu a kobaltínu v priestore sulfidných minerálov,

f) grafická (mirmekitová) štruktúra zrastania sa prejavuje pri zrastaní a prerastaní chalkopyritu, bornitu a tetraedritu.

V mineráloch sa pozorovali nasledovné štruktúry:

a) kolomorfno-zonálna, je typická pre nasturán I. a II. generácie,

b) sferoidálna je predstavená sferoidami nasturánu I i pyritu II.

Genéza zrudnenia

Na genéze tohoto typu zrudnenia podieľajú sa faktory, ktoré je možné rozdeliť do dvoch skupín.

K nepriamym faktorom zaraďujú sa tie, ktoré sa podieľali na sedimentogenéze permského súvrstvia ako celku. Sú to špecifické paleogeografické, geotektonické, litofaciálne a klimatické faktory, ktorých súčinnosť bola pri vzniku zrudnenia typu meďnatých pieskovcov obzvlášť priaznivá počas formovania sa produktívneho súvrstvia.

Priamu a rozhodujúcu úlohu zohrali geochemické procesy a mŕtvy organický materiál rastlinného pôvodu. Zuholnatelý rastlinný detritus vytvára v sedimentoch redukčné bariéry, v ktorých sa zachytávajú ľahko migrujúce prvky

počnúc štádiom sedimentácie, diagenetických premien sedimentu, ale hlavne v procese epigenézy, resp. metamorfných premien.
Počas sedimentácie permského súvrstvia za súčinnosti semiaridnej klímy vytvorili sa veľmi dobré podmienky pre vyluhovanie, migráciu a koncentráciu ľahko migrujúcich prvkov ako je V, Cu, Mo, Ni a niektoré iné. Napomáhalo tomu vlažné podnebie s dostatočným množstvom vodných zrážok, ovzdušie bohaté na kyslík, povrchové vody obohatené vhodnými migratmi napomáhajúcimi prenos týchto elementov a vôbec dominujúce oxidačné prostredie, v ktorom je zaručená ich vysoká migračná schopnosť vo vodnom prostredí.

V týchto podmienkach zdrojom nielen klastického materiálu, ale i zdrojom prvkov mohli byť tak granitoidné intruzíva a ich deriváty, ako aj kryštalické bridlice obnažené na kontinente. Je reč o prevažnej väčšine granitoidov a ich diferenciátov v tatroveporidách.
Tento predpoklad o počiatočnom zdroji prvkov tohto typu zrudnenia je možné vysloviť z toho dôvodu, že červenohnedé sedimenty melafýrovej série permského veku majú zvýšený obsah týchto chemických elementov.

Urán v granitoidách je viazaný v niekoľkých formách. Obsahujú ho predovšetkým akcesórie ako zirkón, sfen, ortit alebo izomorfne zastupuje niektoré prvky v horninotvorných mineráloch. Okrem toho vchádza do kryštalickej mriežky niektorých minerálov vo forme katiónov, je rozpustený v medzizrnovom roztoku, nachádza sa v dutinách minerálov a nakoniec i v ich puklinkách.
Za vhodných podmienok môže sa urán z povrchových častí masívov vyluhovať a migrovať na väčšie vzdialenosti, zvlášť v týchto prípadoch, keď zvetrávaním Na-živcov vznikajú hydrokarbonát-nátriové roztoky.
Preto sa dá predpokladať, že urán migroval v povrchových vodách v podobe uranil-karbonátových zlúčenín, pokiaľ sa nedostal do vôd sedimentačného priestoru.
V zmysle geochemickej klasifikácie migračných schopností jednotlivých prvkov Perelmana (1961) môžu spolu s uránom migrovať také prvky ako je V, Mo a Se a taktiež Cu, nikel, Pb, Zn a Cd, hoci posledná skupina prvkov v neutrálnych a zásaditých vodách v oxidačnom prostredí má menšiu migračnú schopnosť.

Za podmienok opísaných vyššie obohacovali sa vody sedimentačného priestoru ľahko migrujúcimi elementami. Ich koncentrácia nastávala cestou sorbcie ílovitým materiálom v ešte nestmelenom sedimente. Za týchto podmienok nemohli však nastať väčšie koncentrácie. Toto potvrdzujú nakoniec ich veľmi nepatrné obsahy. Zvýšenie koncentrácie týchto prvkov na vodnom bazéne a teda i v sedimentoch mohlo nastať v období zásuch a to vyparovaním vôd. Ani tieto však nemajú praktický význam.
Rozhodujúci vplyv na vznik pozoruhodnejších koncentrácii prvkov malo bezpochyby lokálne nazhromaždenie mŕtveho organického materiálu, ktoré svojim rozkladom začína vytvárať redukčné prostredie. V týchto podmienkach nastávajú chemické i biochemické reakcie, U^{6+} redukuje sa na U^{+4} a sorbuje sa organickým materiálom už v štádiu sedimentogenézy.
Pre rozklad organického materiálu vzniká biogenné S^{2-}, Fe^{3+} sa redukuje, čím vzniká pyrit a z karbonátov medi vznikajú sulfidy medi ako chalkopyrit I. a bornit I.
Mikroskopickým štúdiom rudného materiálu pozorovali sa sferoidálne a globulárne tvary pyritu s nasturánom (tab. č. III., foto č. 9). Zistilo sa, že globule majú výraznú koncentrickozonálnu stavbu, v ktorej sa striedajú zóny pyritu, nasturánu a kremeňa. Pozorovali sa taktiež globule pyritu v strede vyplnené bližšie neurčenou masou. V niektorých prípadoch globule pozostávajú len z nasturánu.
Globulárne tvary s koncentricko-zonálnou stavbou, predstavenou striedaním sa

zón jednotlivých minerálov s kolomorfnou štruktúrou svedčia o tom, že vznikali z koloidov zložitého chemizmu, pre ktoré sú takéto kryštalizačné tvary typické. Koloidný pôvod tejto minerálnej asociácie taktiež potvrdzujú sferolity nasturánu a pyritu, stred ktorých je vyplnený nevykryštalizovanou (skrytokryštalickou) masou. Ide pravdepodobne o zmes Si, Al, U, S a organiky.
Minerálne zloženie globúl je závislé od chemizmu a od stupňa rozkryštalizácie a diferenciácie jednotlivých rudných a nerudných zložiek. K oddeleniu rudnej zložky od nerudnej z koloidov zložitého chemizmu dochádza už v počiatočnom štádiu kryštalizačného procesu. Prítomnosť koncentrických zón rôzneho chemizmu svedčí v prospech diferenciácie vo viskóznom stave, t. j. do rozkryštalizácie koloidu. Inými slovami: diferenciácia U zložky a Fe zložky od kremitohlinito-organickej zložky musela nastať v štádiu, keď sediment nebol spevnený, t. j. v štádiu sedimentárnom a rozkryštalizácie gelov zložitého chemizmu v procese diagenézy, t. j. v štádiu spevňovania sedimentu. Koncentricko-zonálna stavba sferoidálnych tvarov je závislá od schopnosti a rýchlosti kryštalizácie tých-ktorých komponentov z koloidov. V našom prípade kryštalizoval najprv pyrit a neskôr nasturán.
Podľa ich vzájomných vzťahov, typu kryštalických tvarov a chemizmu je to generácia minerálov odpovedajúca sedimentárno-diagenetickej etape zrudňovacieho procesu. K tejto generácii sa radí pyrit I., chalkopyrit I. a bornit I. Ich vzájomné vzťahy, kryštalizačné tvary a spôsob vystupovania sú opísané v kapitole o mineralogickom štúdiu.
Zuhoľnatené rastlinné zbytky teda zohrávajú úlohu koncentrátorov uránu, už v štádiu sedimentogenézy.
Omnoho dôležitejším obdobím koncentrácie prvkov je obdobie diagenetických premien sedimentu. Organický materiál sa zanáša, zuhoľnatieva, čím vzniká omnoho výraznejšie redukčné prostredie. Nastáva rozvoj oxidačno-redukčných reakcií.

Proces diagenetického spevňovania sedimentu sprevádza sa znovupremiestnením rudných komponentov, ich prekryštalizáciou a sorbčnou kryštalizáciou. Tento proces dokumentuje naviac vznik novotvarov pyritu III. idiomorfného tvaru v sferoidálnom pyrite II., zistených mikroskopickým štúdiom. Novotvary pyritu III. koncentrujú sa v podobe agregátneho lemu dookola sferoidálneho pyritu. Majú o niečo svetlejší odtieň v porovnaní so sferoidálnym pyritom II. Z povahy rudolokalizujúcich arkózových pieskovcov, ich sekundárnych premien (karbonatizácia, silifikácia, hematitizácia a rekryštalizácia tmelu), z morfologických tvarov rudných šošoviek a ich rozmiestnenia, ďalej povahy štruktúr a textúr rúd, ako aj z povahy ich bezprostredného podložia a nadložia je zrejmé, že proces koncentrácie rudných komponentov diagenetickým štádiom vývoja sedimentu neprestal, ale naopak, že v postdiagenetickom štádiu dochádza k ich pohybu následnými epigenetickými procesami. Potvrdzuje to mineralogickým štúdiom zistená III. generácia minerálov a nakoniec i ten fakt, že hoci sa pozorujú dva výraznejšie horizonty intenzívnejšieho zrudnenia, do ktorých sa akoby ukladajú šošovkovité telesá, zrudnenie nemá prísnu stratigrafickú kontrolu a to ani v samotnom produktívnom súvrství. Najvýraznejšie rozmiestnenie rudných komponentov do súčasných morfologických tvarov boli teda vyvolané inými faktormi ako sú tie, ktoré určovali sedimentogenézu pôvodných sedimentov a pôvodných koncentrácií.
Súdiac podľa toho, že petrografickým štúdiom rudulokalizujúcich hornín ne-

bola pozorovaná regenerácia zŕn kremeňa a živcov v podobe vrstevnatých a mozaikových regeneračných štruktúr, nevyznačujú sa epigenetické, geochemické procesy veľkou intenzitou, hoci sú pôvodcom najznačnejších koncentrácií prvkov.

Podľa doterajších poznatkov nie je možné presne vyčleniť o aké geochemické typy epigenetických procesov ide. Niektoré pozorovania nasvedčujú, že ide o rudné koncentrácie vzniklé geochemickými procesami, ktoré prebiehali vo vodonosných horizontoch a ktoré sú v červenosfarbených terigenných sedimentoch veľmi časté a typické (porovnaj S. G. BATULIN 1963, O. J. ZELENOVOVÁ 1963, A. J. PEREĽMAN 1959 a 1961 a E. N. BORISENKO 1962). Sú to v zmysle A. J. Pereľmana a kol (1965) procesy redukčného, tzv. glejového radu, čiže karbonátového oglejenia spôsobené slabokyslými, neutrálnymi alebo slabozásaditými vodami, neobsahujúcimi voľný kyslík a sirovodík a ak, tak len v nepatrných množstvách. Tieto indície je teda možné zaradiť do skupiny oxidačných indícií v červených terigenných súvrstviach.

Geologický prieskum n. p. Spišská Nová Ves

Lektoroval: dr. Fusán, Ing. Kravjanský.

Literatúra:

Andrusov D., 1936: Subtatranské příkrovy Západných Karpát. Carpatica, Praha.
Andrusov D., 1958–1959: Geológia československých Karpát I–II Bratislava.
Afanasiev A. M. – Drnzík E., 1967: Nové poznatky o faciálnom vývoji permu čiernovážskej série Nízkych Tatier. GP Správy 43. Bratislava.
Badár J. – Peimont V. – Novotný L. – Šváb E., 1965–66: Správa o geologickom mapovaní medzi Liptovskou Tepličkou a Vyšnou Bocou. Rukopis. Archív GPÚP.
Batulin S. G. – Golovin E. A. a iní, 1965: Ekzogennie epigenetičeskije miestoroždenia urana. Uslovia obrazovania. Moskva. Atomizdat.
Belousov V. V., 1962: Osnovnie voprosy geotektoniky. Gosgeoltechizdat Moskva.
Biely A., 1956: Správa o výskumoch na úkole XIV/35 – severné svahy Nízkych Tatier. Rukopis. Archív GÚDŠ. Bratislava.
Biely A., 1962: Niekoľko stratigrafických a tektonických poznatkov z východnej časti Nízkych Tatier a Tribča. GP, zošit 62. Bratislava.
Biely A., 1965: K paleogeografii spodného triasu chočského príkrovu. GP. Správy 34. Bratislava.
Dančev V. O., 1963: Ob uslovjach obrazovanija i klasifikacii ekzogennych mestoroždenij urana. Atomnaja energija 14, vyp. 3.
Drnzík E. – Hudáček J., 1963: Niekoľko poznámok k členeniu permu a werfénu a kladenie hraníc medzi nimi v priestore Novoveskej Huty. GP, Správy 30. Bratislava.
Drnzík E., 1965: K vzájomným vzťahom osobitných typov zrudnení v perme severnej časti gemerid. GP, Správy 35. Bratislava.
Heindrich E., 1962: Mineralogia i geológia radioaktivnovo mineraľnovo syria. Izd. inostr. literatury. Moskva.
Ilavská Ž., 1963: Predbežná správa o pelinologických štúdiach v melafýrovej sérii severného svahu Nízkych Tatier. Správy o geolog. výskumoch v r. 1963, ÚÚG. Bratislava.
Ilavská Ž., 1964: Sporen und Hystrichosphaeritiden aus dem Karbon der Nideren Tatra. Geo. sbor. 15. Bratislava.
Kettner R., 1927: Předběžná správa o dosávadních geologických výzkumech v N. Tatrách. Rozpr. II. tr. České akademie XXXVI. Praha.
Maheľ M., 1967: Západné Karpaty I. II. Praha.
Pereľman A.I.,1959: Katagenez. Izv. ANSSSR, ser. geol. No 8 1961: Geochimija landšafta. Moskva. Geografizd.
Pereľman A. I. – Borisenko E. N., 1962: Očerki geochimiji medi v zone gipergeneza. Trudy instituta geol. rudn. miestorožd. vyp. 7.
Popov V. I., 1954: Litologia kajnozojskich molas Strednej Azii. Taškent. Izd. ANU ZSSR.
Popov V. M., 1959: Geologičeskije zakonomernosti razmeščenija medistych pieščanikov na territorii Centraľnogo Kazachstana i Severnogo Tiaň-Šaňa. V knihe: Zakonomiernosti rozmieštenija poleznych iskopaemych. T-2, Moskva, Izd. ANSSSR.
Roth Z., 1938: Geologické pomery okolí Lučivná pod Vysokými Tatrami: Rozpravy ČSAV Praha.
Ruchin L. B., 1948: Problema proischoždenia krasnocvietnych tolšč. Vest. Leningrad. instituta. Ser. geol. i geogr. No 7.
Ruchin L. B., 1952: Tektoničeskije tipy osadočnych parod. V knihe: Doklady na vsesojuznom sovesčanii po osadočnych parodam. Vyp. 1. Moskva, Izdatelstvo AN SSSR.

Ruchin L. B., 1965: Perechodnyje formaci. V knihe: Materialy Novosibirskoj konferencii po izučenii o geologičeskych formaciach T-1, Novosibirsk. Izd. AN SSSR.
Ruchin L. B., 1959: Osnovy obščej paleogeografii. Leningrad. Geotechizdat.
Strachov N. M., 1962: Osnovy teorii litogeneza T-3, Moskva, Izd. AN SSSR.
Zelenova O. I., 1963: Epigenetičeskoe pererazpredelenie železa v krasnocvietnych parodach Kyldzuktan. Tr. Instituta geol. rudn. miest... vyp. 99 AN SSSR.

Résumé.

E. DRNZÍK

Ore Mineralization of Copper Bearing Permian Sandstones type of Melaphyre Series on the North-eastern Slopes of the Nizke Tatry (Low Tatras).

1. Ore mineralization of copper bearing sandstones type occurs in the continental clastic sediments of permian metaphyre series.
2. Its origin is closely connected with the history of the geotectonic development of the areas, with the specific conditions of sedimentation, the climatic conditions, lithic facial characteristics of the producing series of strata occurrene, the chemical activity in the sediments and their petrographic nature.
3. As source of elements may be considered to be the granitoid intrusive rocks and their crystalline derivatives from the tatroveporid-hercynian orogene.
4. Their origin was decisively influenced by the migratory characteristics of uranium, copper, molybdenum, zinc, cobalt, nickel and other elements.
5. The migratory elements were localised on the carbonised detritus of plant origin which formed a local reduction environment on the general oxidising background during the sedimentation process as well as during the diagenetic transformation of the sediments.
6. Epigenetic processes had a decisive influence on the origin of larger concentration of the elements. In the genetic sense of the word it is therefore a polygenetic concentration.
7. In the space of the melaphyre series no magmatic or hydrothermal manifestations are known that could genetically account for the genesis of this type of ore mineralization. The very geochemical nature of basic volcanism excludes such a possibility. Hydrothermal manifestations represented by barite bearing veins do not exhibit either genetic or spatial relation to the described type of ore mineralization.
8. By the lithofacial nature of the producing series of strata of the type of ore body mineralization and morphology it is possible to classify this type of mineralization in the western part of the melaphyre series, according to Heindrich's system of ore deposits classification (1962), among that of the „epigenetic lense-shaped stratified deposits" (in our case indices) of ores intruded in the continental clastic sediments.

ZLATNÍKY A OKOLIE

Situácia starých dobývok na Au

1 : 50 000

0 1 2 3 4 km

OZNAČENIE STARÝCH DOBÝVOK NA Au

1 MLYNIŠTE
2 ŽOBRÁK
3 SPEVAČKA
4 STARÁ HORA
5 SOVÍ
6 NA ZÁHRADKE I.
7 NA ZÁHRADKE II.
8 JASENIE
9 TARABOVEC
10 POD DROZDOVÝM I.
11 POD DROZDOVÝM II.
12 VLČIE JAMY
13 DELNIŠTE
14 HRABINA
15 JELENIA
16 CHOTINKA
17 KULHÁŇ
18 MACHOVŇA
19 VRÁBEĽKA I.
20 VRÁBEĽKA II.
21 NA ZÁHRADKE III.
22 STVRŤ.

Orientačné poznatky o zlate v recentných náplavoch a mladých fosilných sedimentoch na východnom úbočí Považského Inovca

STANISLAV POLÁK

Zlatonosnosť niektorých aluviálnych náplavov potokov na východnom úbočí Považského Inovca bola autorom zistená a postupne študovaná od roku 1965. V priebehu týchto prác boli súčasne na území obce Zlatníky, okres Topoľčany a čiastočne i niektorých susedných obcí zistené rozsiahle staré dobývky rozsypového zlata o celkovej dnes odhadovanej vyťaženej kabatúre okolo 5 mil. m^3. Tieto práce neboli dovtedy vôbec evidované ani v odbornej ani historickej literatúre a sú zrejme prastarého pôvodu (azda čiastočne predhistorické). Doterajšie publikované skromné údaje o tomto u nás málo obvyklom zrudnení (POLÁK 1966, POLÁK in SLAVÍK 1967) boli skôr informatívneho rázu. Najnovšie výsledky výskumu umožňujú dnes podať už ďalekosiahlejší obraz o geologických i ložiskových pomeroch tunajších zlatonosných rozsypov.

Pri šlichovom výskume náplavov potokov, stekajúcich z kryštalického jadra Považského Inovca smerom na juhovýchod boli zistené zlatinky na pomerne širokom úseku od obce Bojná až povyše obec Dubodiel (dĺžka zlatonosného pruhu je vyše 20 km) a čiastočne i na západnom svahu pohoria pri obci Selec. Tento okruh nie je však doteraz uzatvorený negatívnymi výsledkami.

Zvýšené obsahy zlata sa objavujú hlavne v okolí starých dobývok (potoky Livina a Chotina), kde tieto bočne erodujú najmladšie aluviálne náplavy, ktoré sú vlastne vyplaveným odpadom zo starých dobývok. Generálne pochádza materiál recentných náplavov potokov z vrchných erodujúcich častí potokov zo svorovej a rulovo-migmatitickej série. Lokálne sa výraznejšie prejavuje tiež existencia amfibolitových polôh, avšak ich vzťah k výskytom zlatiniek je negatívny. Typická šlichová asociácia recentných nánosov je daná výrazne minerálnou monotónnosťou uvedených erodovaných kryštalických bridlíc (granát-staurolit-ambiol-zoisit-epidot: magnetit-ilmenit-hematit). Dovrchným smerom sa zlatonosnosť potokov stráca zhruba na rozhraní pestrej série (pliocén ?), lemujúcej svahy kryštalinika Považského Inovca do nadmorskej výšky okolo 380 m, s vlastným jadrom. Nad touto hranicou sa zlato objavuje iba sporadicky a nemožno predpokladať, že takýto znos by mohol byť producentom dnešnej zlatonosnosti stredných častí potokov. Tento dôležitý faktor podstatne obmedzuje i okruh možného výskytu primárneho zdroja zlata.

Staré dobývky lemujú potoky Livina a Chotina a ich bočné prítoky v dĺžke temer 5 km a ležia prevážne už v pestrej sérii. Recentná morfológia jasne ukazuje, že až na nepatrné výnimky nebolo zlato dobývané z antropogénnych náplavov ale iba z partií uvedenej série. Pravdepodobne tu rozhodujúco pôsobili hydrogeologické zábrany.

Vlastná pestrá séria je po stránke litologickej pomerne málo preštudovaná najmä v dôsledku zakrytia a nevýraznej morfológie. Pracovné označenie tejto série ako „pestrá (pliocén ?)“ plne vystihuje rýchle faciálne i laterálne

zmeny v jej zložení. V nej boli prevážne odkryté iba hlinité piesky s polohami zahlinených štrkov až slabopiesčité ílovité hliny. Nápadné je žltohnedé sfarbenie, ktorým sa nápadne líši od recentných elúvií a delúvií na kryštaliniku. Niektoré ojedinelé umelé i prirodzené odkryvy sa zdajú svedčiť o tom, že mäkký, nespevnený charakter tejto série je azda iba výsledkom retrográdnych zmien a najmä hydratácie pôvodných argilitových sérií, ktoré vystupujú mimo dosah hypergenných pochodov v hlbších partiach. Nie je však vylúčené, že argilitizácia postihla iba selektívne niektoré polohy a že tu eventuelne spolupôsobil aj tufový materiál.

Asociácia ťažkých minerálov z hornín pestrej série je značne odchylná od recentných sedimentov alúvií. Až na nepatrné výnimky tu temer úplne chybujú minerály málo odolné chemickému zvetrávaniu (granáty, epidot, zoisit a pod.) a výrazne vystupuje do popredia najmä ilmenit, magnetit, hematit, staurolit, rutil a leukoxén. V štrkovom materiáli prevládajú najmä rôzne typy žilných kremeňov, metasomatických kremencov (?), lokálne i silne opracované úlomky svorov a ojedinele i permské droby. Nápadne pôsobí najmä výskyt dobre opracovaných úlomkov kryštalinika v niektorých najvyššie položených dobývkach, kde recentný znos je dnes výlučne prívalovitý a netriedený. Tesne nad osadou Mlynište pri obci Zlatníky sa objavujú v pestrej sérii i úlomky neznámych vápencov a dolomitov, ktoré možno spojovať s troskami mezozoika na tzv. závadsko-dubodielskom zlome severne od študovaného územia. Ílovitý komponent pestrej série tvorí hlavne kaolín. Všetko to nasvedčuje tomu, že táto séria mohla vzniknúť splavením fosilnej kôry zvetrávania kryštalinika (a čiastočne i mezozoika), charakterizovanej silným chemickým zvetrávaním za vlhkej a prípadne i teplej klímy. Podľa súčasnej interpretácie autora jedná sa o proluviálne až fluviatálne-limnické sedimenty. Rýchle vyklíňajúce vložky a polohy štrkov zodpovedajú azda fosilným korytám prítokov, strhavajúcim jemné i hrubé frakcie delúvií. Sú to tedy typické predhorné sedimenty z erózie megaantiklinálne až hrástovite sa vyklenujúceho pohoria pri súčasnej subsidencii bánovskej kotliny. Časť hlín tejto pestrej série by mohla byť azda považovaná i za spraše, ako to predpokladá MAZÚR (1962) pod úpätím Považského Inovca.

Spätná erózia dnešných potokov už dávnejšie prekročila hlavnú líniu rozhrania pestrej série s podložným kryštalinikom, a preto v recentných náplavoch prevláda asociácia minerálov iba z kryštalinika. Na úrovni pestrej série je preto relief vcelku ustálený fosilnou akumuláciou alúvia a erozívne zásahy sa prejavujú len ojedinele v živých erozívnych zárezoch na stráňach priľahlých k aluviálnym nivám.

Zvláštnu a vysoko interesantnú kapitolu tvoria nesporne staré dobývky a interpretácia ich vývoja a postupu. Nachádzame tu totiž širokú paletu dobývok od embryonálneho stavu až po mohutné kariery o objeme niekoľko desiatok tisíc m^3. Udivuje najmä systém racionálneho vodného hospodárstva a maximálne využitie privádzanej vody akvaduktami pre dezintegráciu, transport a azda aj predbežnú selekciu materiálu. Jeho stopy sú i dnes dobre viditeľné a často činia dojem iba nedávno opustenej exploatácie. Závažné je konštatovanie, že pozícia a rozmiestnenie dobývok nie je iba výsledkom úložných pomerov ale najmä možnosťou hydroexploatácie. Zaujímavý je však vplyv dobývania na morfológiu údolných nív. Výplavy hliny a piesku z dobývok zrejme zaplňovali priľahlé údolia, spolupôsobili pri formovaní aluviál-

nych roviniek, cez ktoré spätnou eróziou si vyrovnávajú potoky svoj spád miestami i malými vodopádmi.

Väčšina dobývok bola nesporne orientovaná na dobývanie zlata zo štrkových polôh. Priplotikovému zlatu – až na uvedené výnimky – nebola zrejme venovaná pozornosť, takže v tomto smere ostáva otvorené značné pole pre prieskum. Žiaľ priebeh podložia alúvia (či už kryštalinikum alebo vlastná pestrá séria) nie je vôbec známy a nie sú preto vylúčené ani výraznejšie poklesy na okraji kryštalinika, ako by to zodpovedalo postulátom geotektonického vývoja pohoria. To by ovšem situáciu podstatne skomplikovalo.

Mimo balvanov a valúnov kremeňa bežných rozmerov ojedinele sa v niektorých dobývkach objavujú bloky kremeňa o veľkosti niekoľkých m^3 (napr. v dobývke „Spevačka"). Ide možno i o prenos murami. Pôvod kremeňa nie je jednoznačne určený. Časť je pegmatitického, zvyšok hydrotermálne-žilného a laterálne-sekrečného pôvodu. Orientačne analyzovalo sa asi 40 náhodne vybraných vzoriek rôznych kremeňov, avšak ani v jednom prípade nebol zistený obsah Au vyšší ako 50 mg/t. Prítomnosť valúnov a balvanov kremeňa v zlatonosných štrkových polohách nie je tedy kauzálna; kremeň i voľné zlato predstavujú paralelné produkty, ktoré sú najodolnejšie vôči fosilnému intenzívnemu chemickému zvetrávaniu. Doteraz iba v jedinom kremennom balvane bolo zistené nepatrné chalkopyritové zrudnenie.

Ako už bolo hovorené, primárna zlatá mineralizácia v priľahlých terénoch kryštalinika nebola doteraz zistená, i keď lokálne nepatrné zvyšky kutacích prác na kremenné žilky v svoroch ukazujú, že súvislosť zlata s kremeňom bola v minulosti predpokládaná a azda i bezvýsledne preverovaná. Najnovšie sa vidí byť v tomto smere zaujímavejšia doteraz bližšie neidentifikovaná zóna silne mylonitizovaných a hydrotermálne rozložených hornín pri a tesne nad najvyššou starou dobývkou „Stará hora" a pri horárni Splazy. V šlichoch sa tu objavuje väčšie množstvo čerstvého i limonitizovaného pyritu a umelé koncentráty z tejto rozloženej horniny s obsahom 30–35 % pyritu vykazujú obsahy okolo 2 g Au/1 t. Nemožno však predpokladať, že by táto pyritová mineralizácia bola zdrojom sekundárneho zlata v rozsypoch; treba ju preto chápať iba ako sprievodný hydrotermálny prejav doteraz neznámej vlastnej zlatej mineralizácie.

Pre spoznanie charakteru a úložných pomerov fosilných zlatonosných sedimentov staré steny dobývok (miestami až 10 m vysoké) v svojom pôvodnom stave neposkytli temer nijaké informácie. Taktiež – na prekvapenie – i šlichové vzorky z hlinitého materiálu stien dobývok boli čo do obsahu zlatiniek temer negatívne. Hlinitý materiál nápadne okrovožltej farby a temer bez hrubších úlomkov sa nápadne odlišuje od recentných eluviálnych a deluviálnych hlín na okolitom kryštaliniku. Naproti tomu značné množstvo kameníc v starých dobývkach alebo ich najbližšom okolí, zložených z čiastočne opracovaných valúnov a balvanov bieleho či šedého kremeňa prípadne i svorov, jasne ukazuje, že objektom exploatácie boli polohy odchylného litologického zloženia. Tieto boli odkryté až umelými odkryvmi tesne pri počve dobývok pod zasutenými hlinitými partiami z nadložných piesčitých hlín. Ide prevážne o balvanité až valúnové štrky so silne zahlinenou piesčitou základnou hmotou. Prekvapujúca výška stien starých dobývok je tedy výsledkom odstraňovania mohutnej skrývky hlín nad zlatonosných štrkovými polohami. Žiaľ doteraz nie je jasne potvrdená morfológia štrkových polôh, konštantnosť ich zloženia

a prípadné opakovania v rôznych výškach pestrej série. Niektoré zjavy skôr hovoria v prospech rýchlych faciálnych zmien (ide asi o fluviatálne štrky), i keď nie sú vylúčené ani menšie zásahy mladej tektoniky, porušujúce štrkové polohy. V dobývke „Žobrák" je zanechaných niekoľko pôvodných partií terénu, ktoré sa pri predbežnom overovaní ukázali ako bez štrkovej polohy a zrejme boli preto i v minulých dobách nedotknuté. Lokálne sa v okolí dobývky objavujú kremenné balvany i na povrchu elúvia, čo iste bolo v minulosti hlavnou indíciou pre zakladanie dobývok.

Mocnosť štrkových polôh sa pohybuje pravdepodobne v rozmedzí niekoľkých metrov. V dobývke „Mlynište" pod jej počvou boli zistené štrkové polohy ešte do hĺbky 5 m a pod nimi pestro sa striedajúce íly, argility s prímesou piesku ako i zlepence s argilitovým tmelom (miestami charakteru parakonglomerátov) až do hĺbky 40 m.

Celkom iný obraz dáva stará dobývka „Stará hora", ktorá je zo všetkých dobývok najvyššie položenou (360—375 m n. m.) a zasahuje už medzi výbežky kryštalinika. Prevážne sa tu dobývalo fosilné delúvium na zóne úplne mylonitizovaných a hydrotermálne rozložených hornín. Dno dobývky ako i spodná časť stien je však už v hydrotermálne rozloženom skalnom podklade. Na jeho rozhraní s delúviom sa síce hromadia ojedinelé kremenné balvany a zistené tu bolo i zlato, avšak záujem sa sústredil i pod túto zónu. Je možných niekoľko vysvetlení: eluviálne partie skalného podkladu ľahko uvoľňujú nápadne žlté zrnká pyritu, ktorý mohol byť zameraný za zlato aspoň na určitý čas; ojedinelé drobné kremenné žilky v tejto hornine nevylučujú však ani inú možnosť a mohli by byť náznakom elúvia primárnej zlatej mineralizácie, prebiehajúcej stredom asi 20 m širokej dobývky.

Zlato vyryžované z recentných a fosilných náplavov je vcelku pomerne drobnozrnné. Najväčšie zrniečka dosahujú veľkosť do 2 mm ale prevážne sa pohybujú v zrnitostnom rozmedzí 0,1 až 0,5 mm. Zrniečka sú nepravidelného tvaru s rôzne formovaným povrchom (ľadvinovitý, hroznovitý, dendritický a pod.). Zrasty s inými minerálmi neboli doteraz zistené. Niekedy je povrch zlatiniek pokrytý tenkým hrdzavým filmom alebo v priehlbinkách sú zvyšky ílovitého metriálu. Oprávnene sa možno domnievať, že v rozsypoch alebo priplotikových partiách boli v minulých dobách vyryžované i väčšie nugety. Niektoré odpady zo starých dobývok ukazujú určité zvyšky nezachyteného drobného zlata, nakoľko toto bolo iste orientované hlavne na hrubšie zlato, získateľné primitívnymi prostriedkami alebo vyberaním. Na dvoch miestach boli v recentných náplavoch vyryžované i drobné guľky ortuti, pochádzajúce azda z niektorého neznámeho novšieho pokusu s amalgamáciou vyrobených koncentrátov. Z iných zaujímavých sprievodných minerálov treba spomenúť — mimo už uvádzaných — najmä zirkón, monazit, scheelit, disthen a prípadne i baryt.

Všetky uvedené doterajšie poznatky umožňujú niektoré predbežné dedukcie o genéze, pôvode a migrácii tunajšieho rýdzieho zlata. Primárny zdroj uvoľňovania zlatiniek možno predpokladať v zóne úplne rozložených hornín v okolí starej dobývky „Stará hora". Kremenné balvany azda čiastočne pochádzajú aj z vyššiepoložených partií kryštalinika. Nie je vylúčené, že reprezentujú už iba korene úplne oddenudovaných hydrotermálnych efektov zlatej mineralizácie. Viac okolností však hovorí v prospech prvej možnosti. Boli tu zistené aj

náznaky pôvodných migmatitov a apofýz granodioritových, neznáme v širšom okolí.

Analýza rozsahu, priebehu a historických technických možností starej exploatácie v pestrej sérii svedčí o tom, že najvýdatnejšie boli zlatonosné štrkové polohy s dominujúcim kremenným materiálom a malým zastúpením iných hornín, zatiaľ čo obdobné sedimenty so zvýšenou prímesou hornín kryštalinika a rôznych magmatitov, prípadne i mezozoika sú menej perspektívne. Ak totiž v priebehu zvetrávania a znosu zlata nepredpokládame zásadnú alebo prudkú klimatickú zmenu, svedčí tento fakt v prospech denudácie silne hydrotermálne rozloženého terénu, kde sa mimo kremeňa nezachovávali kompaktnejšie intaktné partie hornín. Žiaľ nikde sa doteraz nepodarilo detailnejšie overiť priebeh štrkových polôh, prípadne zlatonosnosť dna predpokladaných fosilných tokov zanesených štrkom ani vyšetriť ich pozdĺžny priebeh a smery znosu. Priebeh dobývok pozdĺž recentných tokov nemusí zodpovedať priebehu fosilných znosových prúdov ale môže byť iba efektom starých technických možností. Svedčí o tom i náhly výskyt mezozoického materiálu v štrkových polohách v okolí dobývky „Mlynište", ktorý zrejme nepochádza z priľahlých partií jadra Považského Inovca ale bol sem donášaný popri úpätí pohoria (tedy asi od severoseverovýchodu).

Veľa zásadných i dielčích problémov okolo tohto na Slovensku temer neznámeho typu zrudnenia ostáva nevyjasnených a súčasne sa objavujú nové aspekty, ktorých význam pre praktické prieskumné overovanie je skutočne kardinálny. Tieto je potrebné riešiť z ďaleko širšieho pohľadu a hlavne s prihliadaním na tektoniku širšieho areálu a fosilné i recentné morfologické zmeny a inverziu reliéfu. Takéto ďalšie štúdium svojím významom zrejme presiahne rámec Považského Inovca, nakoľko analogické zlatonosné náplavy sú známe na západnom Slovensku i z oblasti Magury (Malinová, Nitrianske Pravno) a najnovšie boli zistené i v Tríbeči (zatiaľ iba v recentných náplavoch).

Lektoroval: Ing. Slávik.

Geologický prieskum, n. p.
Spišská Nová Ves,
Geologické stredisko Bratislava.

Literatúra:

Kamenický J. (1968): Považský Inovec. In Maheľ et al. Regional Geology of Czechoslovakia. II/2, Praha
Mazúr E. (1963): Geomorfologický prehľad. In Kuthan s kol.: Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR. M-34-XXXI, Nitra, Bratislava.
Polák S. (1966): Aluviálne zlato na Slovensku a jeho perspektívy. Geol. průzkum, 1966/9, Praha.
Polák S. (1967) Zlaté a strieborné rudy. In Slavík a kol.: Nerastné suroviny Slovenska, Bratislava.

Résumé

S. POLÁK

Orietative information redarding gold in recent fluvial deposits and late fossile sediments on the eastern hillside of Považský Inovec.

Until recently very little attention was paid in Slovakia to the recent and fossile auriferous alluvial deposits, and man of them, especially those in areas remote from the traditional mining centres, have been almost completely forgotten. In 1965 the author discovered extensive prehistoric stopes of gold bearing alluvial deposits (in an estimated amount of about 5 million m^3) on the eastern hillslopes of Považský Inovec Range in the neighbourhood of Zlatniky village in the Topolčany District. According to available information very ingenious hydraulic methods were used here to extract the metal from the gold bearing gravels located in the so called diversified series (pliocene?) covering the crystalline core of the range (mica schists, migmatites, some injected granite masses) up to 380 m above the sea level. From the point of view of the facies development this upper layer of the diversified series represents piedmont deposits and fluviatile sediments on the edge of the gradually upthrown, in a horst like way, megaanticline. Auriferous fluvial deposits of recent origin have been, however, discovered in a much broader strip, almost 20 km in length, stretching along the boundary line between the crystalline complexes and the late sedimentary deposits.

The primary source of gold was not known, nor had it ever been looked for. Recent investigations have shown that it can be found in the exposed zone of hydrothermally decomposed rocks with strong mylonite content in the crystalline complexes close to the topmost situated old stopes where impregnated pyrite ore containing as much as 2 g/t of gold was discovered. This gold bearing pyrite ore itself, however, evidently cannot be the source of the releassing of gold paticles. Numerous fragments, even large lumps of quartz from crystalline complexes deluvial deposits and the gold bearing gravels are practically free of gold, too. They are only the final product of recent or fossile intensive weathering just as gold or the accompanying heavy minerals (staurolite, disthene, leukoxene, ilmenite, magnetite, zircon, rutile and others.)

The situation of fossile auriferous fluvial deposits has been complicated by the confused development of the old hydrological network as well as by the local deposits of mezozoic material into the diversified series, brought from the region lying to the north of the old stopes.

Geologický prieskum, n. p.,
(Geological Survey),
Spišská Nová Ves,
Geological Centre Bratislava.
1. XI. 1968

Fig. No. 1: Situation of old stopes for extracting alluvial gold near Zlatniky village on the eastern slopes of Považský Inovec Range.
1–22: Separate stopes marked and named.

Pokusné overenie geochemického vyhľadávania niektorých rudných ložísk pomocou ortute v Spišsko-gemerskom rudohorí

Matula Ivan

A. A. Saukov vo svojej práci „Geochémia ortuti" (1946) načrtol, na podklade viacerých sledovaní, možnosť použiť ortuť ako indikátora zrudnenia na ložiskách. Podrobnejšie túto možnosť overili i ďalší autori a vykonali väčšie množstvo prác, z ktorých skutočne vyplynula možnosť použiť ortuť k tomuto účelu na rozličných typoch ložísk. I v našich podmienakch sa metóda overovala a porovnávala s metalometrickou prospekciou a navrhujú sa spôsoby a možnosti použitia.

1. Predpoklady použitia ortute ako indikátora skrytých rudných ložísk a princíp laboratórnej metódy stanovenia ortute.

Saukovova schéma 1946) vystihuje chovanie sa a koncentráciu ortute v prírodných podmienkach:

		Epitermálne ložiská n. 10^{-4} až n. 10^{0} %
Pegmatity n. 10^{-7} až n. 10^{-6} %		Mezotermálne ložiská n. 10^{-5} až n. 10^{-2} %
Pôvodná magma n. 10^{-6} %	Pneumatolit. ložiská n. 10^{-6} až n. 10^{-5} %	Hypotermálne ložiská n. 10^{-5} až n. 10^{-4} %.

Hodnoty ukazujú obsahy ortute v % pre jednotlivé typy ložísk.

Saukov v spomínanej práci uviedol niekoľko významných vlastností ortute:

— jednou je vysoká pohyblivosť pár ortute a jej zlúčenín v hydrotermách, čo spôsobuje jej prenikanie do okolitých hornín a vytváranie primárnych aureol, ktoré siahajú až niekoľko tisíc metrov za rudné teleso. Tak dochádza k zväčšovaniu koncentrácie ortute smerom k ložiskám epitermálnym od hypotermálnych. Táto okolnosť má veľký význam v ďalšej praxi vyhľadávania. Ortuť pre svoju pohyblivosť vytvára okolo rudnej zóny oveľa väčšie aureoly rozptylu ako ostatné prvky, je skôr postrehnuteľná a dovoľuje zistiť ložiská na väčšie vzdialenosti, čo je závislé od aktivity roztokov, tenzií pár, ktoré ložisko obklopujú. Významnou mierou sú tieto vlastnosti podporované porušenosťou nadložných hornín, dislokáciami a pod. Anomálne obsahy ortute v poruchách, ktoré sa prejavujú i na povrchu sú známe i do vzdialenosti 3 až 4 km od rudnej zóny. Túto okolnosť zvýrazňuje i sorbčná schopnosť ílových minerálov, ktoré spravidla tvoria výplň poruchy. Tieto vlastnosti dovoľujú okrem indikácie ložiska identifikovať v niektorých prípadoch zlomy a poruchy dorudné, interrudné a porudné.

— druhou veľmi významnou vlastnosťou ortute, dokázanou na viacerých ložiskách, je schopnosť ortute ako chalkofilného prvku hromadiť sa v ložiskách

sulfidického typu a to sa zistilo nielen v rudných, ale i nerudných mineráloch. Saukov a iní autori (OZEROVA 1962) dokázali, že väčšina minerálov sulfidicko-polymetalických ložísk obsahuje zvýšené obsahy ortute oproti klarkovým množstvám, pričom jej koncentrácie v týchto mineráloch sa zväčšujú od hypo k mezotermálnym ložiskám a vrchol dosahuje v epitermálnych ložiskách. Pre základné sulfidické minerály a to pyrit, pyrotín, sfalerit, galenit, chalkopyrit, molybdenit, bornit, burnonit, markazit, antimonit, realgár, obsah ortute kolíše od 10^{-4} až 10^{-2} %, meniac sa v závislosti od typu minerálu a miesta v ložisku. Novšie sledovania poukazujú na to, že v meďnatých mineráloch sú obsahy vyššie až do $1{,}5 \times 10^{-1}$ %. Podľa prítomnosti sulfidických minerálov pri hydrotermálnych typoch ložísk možno predpokladať, že tieto obsahujú oveľa vyššie množstvo ortute ako sa doteraz predpokladalo a zvýšenie oproti svetovému klarku dosahuje hodnôt väčších 100 i viackrát.

Obsahy v jednotlivých mineráloch ukazuje orientačná tabuľka: (OZEROVA 1966)

antimonit n. 10^{-4} až 10^{-1} %
galenit n. 10^{-5} až 10^{-2} %
sfalerit n. 10^{-5} až 10^{-2} %
chalkopyrit n. 10^{-4} až 10^{-1} %
kalcit n. 10^{-4} až 10^{-3} %
baryt n. 10^{-4} až 10^{-3} %
ílov. min. n. 10^{-4} až 10^{-2} %.

Interesantný je obsah ortute v ílových mineráloch, ktorý Saukov pripisuje javom sorbcie ortute vysokodisperznými systémami.

Ak si obe geochemické zvláštnosti ortute predstavíme vedľa seba v litosfére a to z jednej strany vysokú prchavosť pár roztokov ortute a jej zlúčenín v procese tvorby rúd, ktorá vedie k vytváraniu mohutných hypogénnych aureol rozptylu, a z druhej strany vzájomnú spätosť s minerálmi väčšej časti rudných ložísk, v ktorých sú jej obsahy zvýšené o 2 až 3 rady voči klarku, núka sa nám možnosť využiť tieto vlastnosti. Prakticky je potrebné sledovať a analyzovať na ortuť pôdny pokryv a na povrch vychádzajúce matečné horniny. Pre uvedené vlastnosti sa ortuť ukazuje byť univerzálnym indikátorom rudných ložísk. Tento názor vyplýva z overovacích prác, kde sú zhrnuté podrobnejšie výsledky geochemických sledovaní na rôznych typoch ložísk ortute, ložísk antimonu, polymetalických, cín — wolframových, ložísk zlata atď. (OZEROVA 1962).

Môžme teda zhrnúť možnosti využitia ortute pri riešení načrtnutej problematiky takto:

- vo vyhľadávacom prieskume ložísk — hlavne sulfidických, sledovaním aureol rozptylu v kôre vetrania v samotných matečných horninách a rudných mineráloch sledovaním obsahu.
- pri sledovaní a prieskume tektoniky, zlomov, porúch kde býva až enormne zvýšený obsah zo základného obsahu až o 4 rady.
- pri stanovení relatívneho veku dizlokácií vo vzťahu k sulfidickému zrudneniu.
- pri mapovaní a korelácii súvrství, kde sa využíva odlišný obsah ortute v rôznych typoch hornín.
- pri riešení podmienok termálnosti ložísk (epi, mezo, hypotermálne podmienky vzniku).

Uplatnenie metódy bolo však podmienené existenciou vysokocitlivej laboratórnej metódy na sledovanie tak malých množstiev ortute v prírodných materi-

áloch. Obvykle používané metódy spektrálnej emisnej analýzy dovoľovali stanoviť obsah ortute s medzou citlivosti radove 1.10^{-2} %. Príčinou tak malej citlivosti spektrálnej analýzy sú dve okolnosti spojené s budením spektier vzoriek:

— veľká rýchlosť vyparovania ortute v elektrickom oblúku, ktorá pre vysokú teplotu uniká už v prvých okamihoch expozície a tak ostáva veľmi nízke percento atómov na vybudenie k emisii.

— vysoký excitačný potenciál ortute. V oblúku pri klasickom spôsobe budenia z elektródy sú prítomné i ostatné prvky, ktoré majú od Hg nižší excitačný potenciál, budia sa preto skôr, pričom oslabujú emisiu prvkov s vysokým potenciálom, ktoré sa potom budia veľmi ťažko.

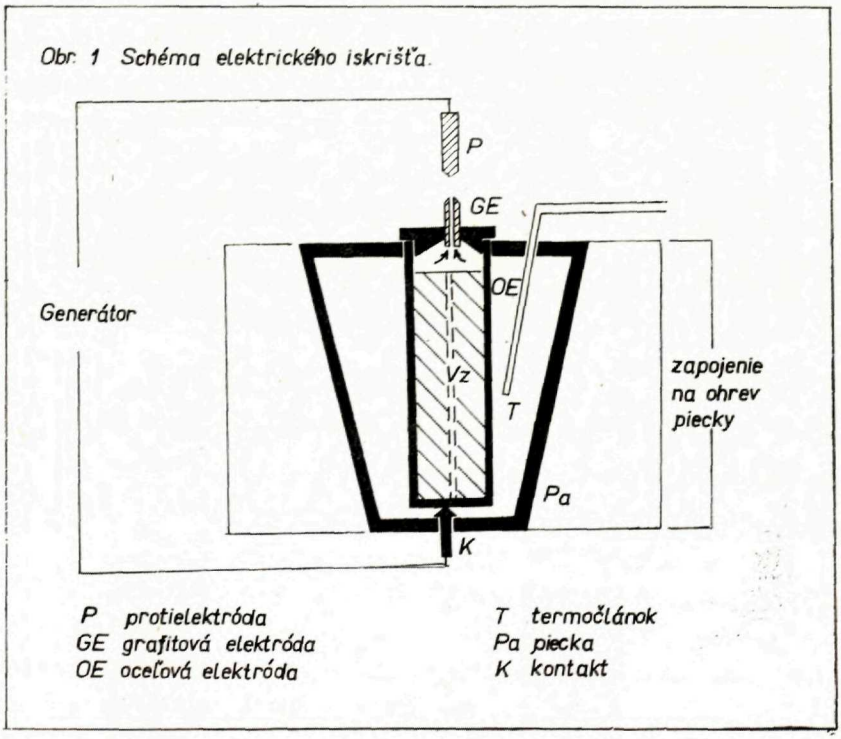
Napríklad niektoré budiace potenciály sú nasledovné:

Na 5,138 eV	Mn 7,430 eV	Hg 10,630 eV
K 4,339 eV	Sb 8,639 eV	
Al 5,984 eV	Cd 8,991 eV	

Z preverovania možností zvýšenia citlivosti ortute z hľadiska fyzikálno-chemického vyplynulo rozdelenie celého procesu excitácie ortute zo vzorky na dve časti:

— odparovanie Hg v uzavretom priestore oddelene od ostatnej časti vzorky,

— budenie pár Hg k emisii mimo tohto priestoru, čiže mimo ostatných prvkov.



Spôsob odparenia v elektrickej piecke a budenie medzi elektródami.

Tým sa vytvorili najvýhodnejšie podmienky pre oba procesy a to nízka teplota 500 až 600 °C pre odparovanie ortute — kedy sa pri týchto teplotách zo vzorky neodparujú prakticky ostatné prvky a v plazme oblúka sa budia len atómy Hg bez vplyvu prvkov s nízkym excitačným potenciálom.

Aplikácia metódy na pomery ložísk v Spišsko-gemerskom rudohorí bola vykonaná v spektrálnom laboratóriu GP.

2. Experimentálne overenie metódy na niektorých ložiskách Spišsko-gemerského rudohoria.

Aby sme mohli posúdiť vhodnosť použitia ortuťnej metódy ako metódy pre vyhľadávanie rudných indícií v našich podmienkach v teréne, bolo potrebné urobiť niektoré sledovania a overovacie práce. Samozrejme, ak by sme uvažovali o komplexnom využití a použití metódy pre účely vymenované v prvej časti, bolo by potebné vykonať ovzorkovanie viacerých typov rudných výskytov, terénne sondovacie práce a podobne. V prvej etape išlo nám však o získanie orientačných údajov o výške a zmenách koncentrácie ortute v niektorých horninách vystupujúcich v okolí rudných telies a priamo na žilách, proste o posúdenie možností využitia metódy — ako metódy vyhľadávacej pre indikáciu skrytých ložísk — zistenie relatívnej anomality priamo v zrudnených častiach a zároveň o porovnanie efektívnosti s ostatnými metódami metalometrie. Výsledky metódy s ortuťou sa porovnávali s ostatnými prospekčnými metódami, ktoré sa vykonávali súčasne.

Pre oblasť Spišsko-gemerského rudohoria sa použila menej citlivá metóda s hranicou od 1.10^{-4} % v grafitických mikrotéglikoch SU—501, pretože oblasť vystupuje voči svetovému klarku ako zvýšená anomálna oblasť. Pri ostatných prvkoch sa použila spektrálna metóda SPD stupnice s normálnym spôsobom vyhodnotenia

Overovacie práce sa vykonávali na severospišskom rudnom ťahu na lokalitách Bindt, Klipberg a Rudňany.

Lokalita Bindt.

Sledovanie obsahov ortute sme robili na vrte Bt 11. Stručný geologický profil vrtu je nasledovný:

0,00—2,70 m Hlina, suť s úlomkami zlepencov a diabázových tufitov.
2,70—133,90 m Šedofialové diabázové tufity s nevýraznou páskovitou textúrou, miestami slabo pyritizované, prekremenené a hydrotermálne vybielené.
133,90—155,50 m Jemnozrnné šedofialové zlepence.
148,50—149,50 m Žilovina sideritu s kremeňom, chalkopyritom a tetraedritom.
155,10—159,10 m Silná tektonická porucha, vyplnená mylonitom a tektonickým ílom.

Sledovali sme hydrotermálne zmenené pásmo s rudnými indíciami v hĺbke 148,50 až 149,50 m a jeho prejavy v predkladaných miestach vystupovania žily na povrch.

Priemerné obsahy prvkov vo vrte sú nasledovné:

Prvok	Priemerný obsah v %		Relatívne zvýšenie
	pozadie	anomália	
Hg	1.10^{-4}	5.10^{-2}	500 ×
Cu	1.10^{-3}	9.10^{-2}	90 ×
Bi	1.10^{-3}	5.10^{-2}	50 ×
Sb	1.10^{-3}	5.10^{-2}	50 ×
Ag	2.10^{-3}	8.10^{-2}	40 ×
As	1.10^{-3}	1.10^{-2}	10 ×
Mo	9.10^{-4}	8.10^{-3}	9 ×
Pb	1.10^{-3}	2.10^{-3}	2 ×
Zn	2.10^{-3}	3.10^{-3}	1,5 ×

Z výsledkov vyplýva, že relatívne zvýšenie obsahu ortute v premenenom pásme a zrudnenej zóne je skutočne najvyššie. Dosahuje hodnoty až 500-násobnej. V tabuľke sú — pre porovnanie — uvedené prvky, ktoré považujeme za indikátory zrudnenia, zistené na základe mnohých spektrálnych analýz. Ostatné prvky, ktoré sa sledovali sú:

Si, Ca, Al, Fe, Mg, Na, K, Ti, Ba, Sr, Mn, Ni, Co, Cr, Be, B, Ga, ,Y Li, Sc, V, Zr, Au, Cd, Ge, In, Ir, Yb, P, Nb, Pd, Pt, Te, Tl, W, U, La, Ta.

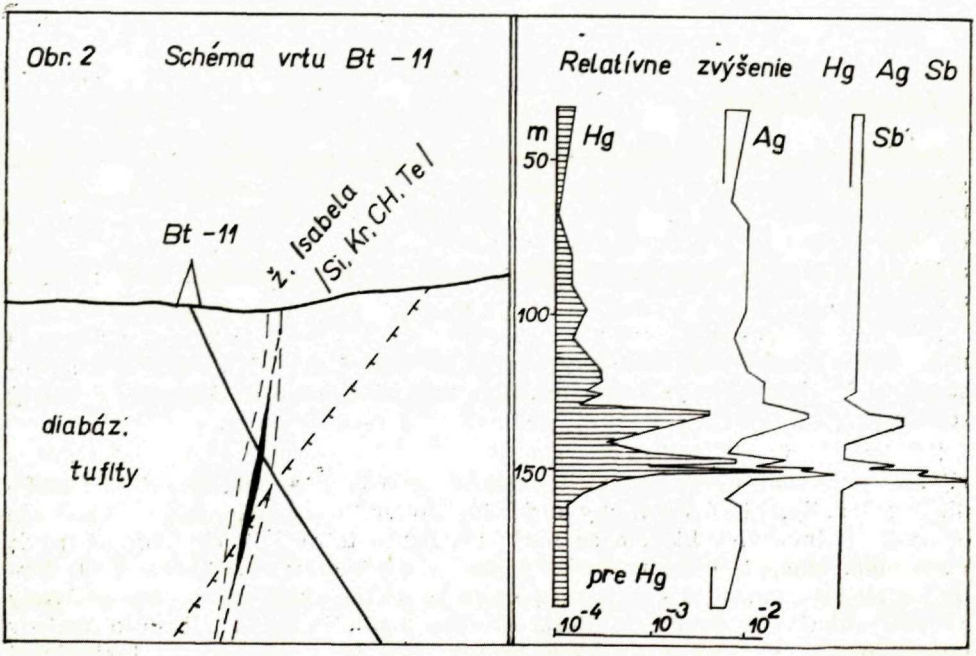


Schéma vrtu Bt-11 a obsahy Hg, Ag a Sb

Z týchto pri hodnotení ich chovania môžme rozlíšiť:

a) prvky s náznakom zvýšenia relatívneho obsahu: Mn, Fe, In, Y, Ni, Co.
b) prvky neutrálne (prítomné, ale s nemenným obsahom): Ba, Be, B, V.
c) prvky neprítomné: Sn, Au, Cd, Ge, Ir, Yb, P, Nb, Pd, Pt, Te, Tl, W, U, La, Ta.
d) prvky s miernym poklesom koncentrácie: Si, Li, Cs, Sr, Cr.
e) prvky s výrazným poklesom: Ti, Mg, Ca, Ga, Al, K, Na, Cr.

Odraz mineralizácie na povrchu sa sledoval v profile pôdnych uložení v predpokladaných miestach východu. Mocnosť pôdneho pokryvu je 2,00 m.

Prvok	priemerný obsah v %		šír. anomálie	relat. zvýšenie
	pozadie	anomália		
Hg	1.10^{-3}	25.10^{-3}	40 m	25 ×
Cu	2.10^{-3}	2.10^{-2}	30 m	10 ×
Ag	1.10^{-3}	6.10^{-3}	10 m	6 ×
Sb	1.10^{-3}	3.10^{-3}	25 m	3 ×
Zn	8.10^{-3}	2.10^{-2}	10 m	2,5 ×
Bi	3.10^{-3}	6.10^{-3}	25 m	2 ×
Pb	2.10^{-2}	3.10^{-2}	20 m	1,5 ×
Mo	9.10^{-4}	1.10^{-3}	30 m	1 ×
As	—	—		

Lokalita Klipberg

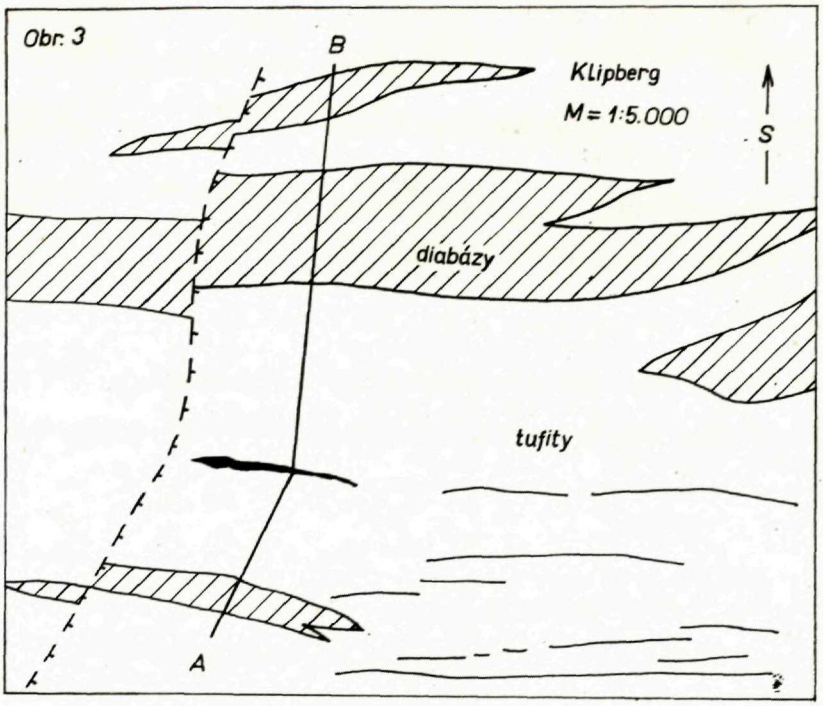
Overovanie sa vykonávalo na žakarovsko-klipberskom žilnom ťahu východozápadného smeru, ktorý sa ťahá od vrchu Švablica cez údolie Hnilca, Máriahuty cez Žakarovo až do údolia Slovineckého potoka. Hĺbkové západné a východné pokračovanie žilného ťahu je jednou z úloh vyhľadávacieho prieskumu a jej vyriešenie by viedlo na západe k pripojeniu k rudňanským žilám: Hrubá a Droždiak.

Žilník pozostáva miestami z až 25 m širokých žilných zväzkov, pričom sa mení často a náhle tak do hĺbky ako aj smerne. Mocnosť jednotlivých samostatných žilných telies je veľmi menlivá, najčastejšie 0,5 až 4 metre. Hĺbkový rozsah dobývaných častí dosahuje 250 m pod úroveň povrchu.

Žilnú výplň tvorí slamovo žltý siderit, sprevádzaný v malom množstve ankeritom, kremeňom, ojedinele kalcitom, barytom a turmalínom. Hojné sú i sulfidické minerály, ktoré do hĺbky ubúdajú. Vo vrchných polohách sa ojedinele objavuje i limonit, v ktorom sa nachádza Hg — tetraedrit, chalkopyrit, pyrit i rumelka. Matečné horniny medzi jednotlivými telesami tvorí silne hydrotermálne zmenený svetlozelený sericit, ktorý je veľmi rozdrvený a popretkávaný žilkami sideritu a kremeňa. Bezprostredné nadložie tvorí niekoľko metrov mocná poloha zložená z tmavých bridlíc, pravdepodobne výplň tektonickej línie. Ďalej smerom do nadložia postupujú spočiatku zmenené, ďalej nezme-

nené šedofialové tvrdé kremité fylity, ktoré majú chloriciticko-sericitický charakter. Tvoria bázu fylitdiabázovej série.

Oblasť, v ktorej sa overovala metóda leží na východ od Sloviniek. Sledoval sa profil naprieč žilou a to v pôvodných horninách odobratých z rýh a v pôdnom profile. (Situácia je na obr. 3.).



Priemerné obsahy sú nasledovné:

pôvodné chloriciticko-sericitické fylity

Prvok	Priemerný obsah v %		šír. anomálie	relat. zvýš.
	pozadie	anomália		
Hg	1.10^{-4}	2.10^{-2}	20 m	200 ×
Cu	2.10^{-3}	5.10^{-2}	10 m	25 ×
Sb	1.10^{-3}	$1{,}5.10^{-3}$	10 m	1,5 ×
Ag	1.10^{-3}	$1{,}5.10^{-3}$	10 m	1,5 ×
Bi	1.10^{-3}	1.10^{-3}	–	–

pôdne vzorky

Hg	2.10^{-4}	3.10^{-2}	78 m	150 ×
Cu	1.10^{-3}	2.10^{-2}	22 m	20 ×
Sb	1.10^{-3}	1.10^{-2}	16 m	10 ×
Ag	1.10^{-3}	7.10^{-3}	11 m	7 ×
Bi	1.10^{-3}	5.10^{-3}	11 m	5 ×
Zn	2.10^{-3}	5.10^{-3}	22 m	2,5 ×

Sledovala sa tá istá asociácia prvkov ako pri Bindte. Tu môžeme odlíšiť nasledovné skupiny prvkov:

a) prvky s výrazným zvýšením koncentrácie v blízkosti zrudnenia Hg, Cu.
b) prvky s menej výrazným zvýšením: Sb, Ag, Bi, Zn.
c) prvky neutrálne: Si, Ca, Al, Fe, Mg, Na, K, Ti, Ba, Pb, As.
d) prvky neprítomné: Ba, Mo, Sn, Au, Cd, Ge, Ir, Yb, P, Nb, Pd, Pt, Te, Tl, W, U, La, Ta.
e) prvky so zníženým obsahom: Sr, Mn, Sc, Ni, Co, Cr, Be, B, Ga, Y, V, Zr, In.

V pôdach môžme odlíšiť:

a) prvky s výrazným zvýšením obsahu: Hg, Cu, Ag, Sb, Bi, Zn.
b) prvky so slabým zvýšením: As, Mn, Y, Be, Li, Sc.
c) prvky neutrálne: Pb, Ni, Co, Fe, Sn, V, Ba, B, Sr, Na, Ga, Ca, K, Cr, Ti, Al, Mn, Zr, Si, Mg.
d) prvky neprítomné: Mo, Au, Cd, Ge, In, Ir, Yb, P, Nb, Pd, Pt, Te, Tl, W, U, La, Ta.

V porovnaní s pomermi na Bindte je zhodné výrazné relatívne zvýšenie obsahu ortute blízko žily v matečných horninách i v pôdnych vzorkách. Podobne sa chová i meď. Ostatné prvky neprejavujú výrazné zmeny. Zo skupiny anomálnych prvkov z lokality Bindt chýba na Slovinkách Mo, As, Pb, ktoré sa neprejavili.

Obe lokality Bindt i Klipberg boli vybraté ako typické. Na lokalite Bindt ide o rudné prejavy zachytené v hĺbke 150 m vedľa poruchy, ktorej vyústenie na povrchu sa vôbec neprejavilo, je prikryté pôdnym pokryvom. V prípade lokality Klipberg ide o mohutný povrchový východ žily.

Lokalita Rudňany

Ide o anologický prípad ako na lokalite Bindt so zámerom sledovať chovanie sa ortute v prostredí permských a karbonských hornín, na styku oboch vo vrte RY–31. Vrt nezistil viditeľné prejavy zrudnenia. Stručný geologický profil vrtu je nasledovný:

0,00– 2,90 m Hlina, úlomky permských fialových zlepencov.
2,90–101 00 Permské fialové zlepence.
101,00–129,50 Fialové zlepence s veľkými málo opracovanými valúnmi kremeňa, hematitu a bridlíc.
129,00–164,80 Fialové stredno až jemnozrnné zlepence.
194,8 –183,50 Fialové hrubozrnné zlepence.

183,5 –198,80 Zelené zlepence a bridlice.
198,80–208,70 Šedozelené bridlice, miestami vybielené.
208,70–232,00 Intenzívne zmenené a tektonicky porušené a zmenené pásmo, značne vybielené bridlice.
232,00–438,60 Fialové zlepence.
438,60–501,40 Zelené bridlice, grafitické bridlice.
501,40 Diabázy karbonu.

Samotné umiestnenie vrtu je pomerne bokom od rudného ťahu medzi hlavnými žilnými ťahmi bez prejavov sulfidického zrudnenia.

Priemerné obsahy intenzívne zmeneného pásma v 208 až 232 m sú nasledovné:

Prvok	Priemerný obsah v %		relatívne zvýšenie
	pozadie	anomália	
Hg	1.10^{-4}	15.10^{-4}	15 ×
Cu	1.10^{-3}	15.10^{-3}	15 ×
Ag	1.10^{-4}	3.10^{-4}	3 ×
Sb	1.10^{-3}	3.10^{-3}	3 ×
Mo	1.10^{-3}	3.10^{-3}	3 ×
Zn	2.10^{-3}	5.10^{-3}	2,5 ×

Profil na povrchu, v predpokladaných miestach východu žily, nevykázal nijaké relatívne zvýšenie obsahu. Obsahy prvkov vykazovali len mierne kolísavý priebeh.

3. Návrh metodiky použitia pri vyhľadávaní ložísk.

Na základe literárnych údajov, uvádzaných v časti prvej a našich skúseností uvedených v časti druhej, v Spišsko-gemerskom rudohorí možno konštatovať potvrdenie predpokladov úspešného použitia ortute na riešenie niektorých otázok. Išlo by o nasledovné možnosti:

A. Použitie metódy vo vyhľadávacom prieskume skrytých ložísk.

Vyhľadávanie skrytých ložísk je v Spišsko-gemerskom rudohorí úloha veľmi náročná. Najúčinnejšie a najpoužívanejšie metódy vyhľadávania sú metódy banské a vrtné, ktoré sú ale najdrahšie a časove najnáročnejšie a v prípade negatívnych výsledkov sú finančné a časové straty najväčšie. Výhodou geochemických metód je ich nízka nákladovosť, pričom i časove sú úsporné. Z geochemických metód sa metódy metalometrickej prospekcie v oblasti SGR zatiaľ dostatočne neuplatnili. Domnievam sa, že sa to stalo z nasledovných dôvodov:

a) Metalometria sa používala bez náležitej odbornej prípravy a to ešte len v prípade vyhľadávania polymetalických ložísk obvykle so sledovaním prvkov

medi, olova, zinku, ktoré sa ukázali málo efektívne. Obsah Cu mohol byť zastretý jeho fónovým obsahom v horninách a výplni tektonických puklín, ktorý je dosť vysoký a tak anomálie boli slabo výrazné. Zn má pomerne slabú citlivosť spektrálneho stanovenia a olovo poskytuje anomálie značne široké a nevýrazné, pretože netvorí hlavnú výplň rudných žíl, vo vzdialenejších zónach sa prejavuje slabo.

b) V okolí žilných ložísk Spišsko-gemerského rudohoria je povrch dosť porušený, rozrytý starými banskými prácami, ktoré aureoly skresľujú, robia neprehľadnými a v takých prípadoch je potrebný špecifický prístup k lokalizovaniu vyhľadávacích profilov, k odberu vzoriek i k samotnej interpretácii výsledkov.

Efektívne použitie metalometrie je podmienené starostlivým výberom miesta pre použitie metody a výberom indikačných prvkov, ktoré sa na overovaných lokalitách predom stanovia, napríklad pre Bindt môžme použiť: Cu, Ag, Bi, Sb, As, pre oblasť Klipbergu Cu, Ag, Bi, Sb, Zn, pre oblasť Rudňany Cu, Ag, Sb, Mo, Zn okrem Hg.

Ďalším dôležitým činiteľom, ktorý podmieňuje úspešné použitie metalometrie je zvýšenie citlivosti stanovenia, čo sa najlepšie podarilo pri ortuti. Citlivosť pre niektoré prvky je nasledovná: Hg 1.10^{-5} až $^{6}\%$, Sb, As $1.10^{-4}\%$ pri použití veľkých kelímkov, Cu, Ag $1.10^{-4}\%$, Bi $1.10^{-3}\%$, Zn $5.10^{-3}\%$ a podobne.

Pri hľadaní príčin, prečo nevychádzajú ložiská na povrch môžeme uvažovať:

a) Buď vývin žíl nedosiahol povrch pri prenikaní roztokov horninami,

b) žily na povrchu boli dodatočne prikryté inými útvarmi. V prvom prípade (a) môžu byť ešte dve možnosti; že povrch nedosiahla ani kontaktná premena, ani aureola rozptylu stopových indikátorov dodnes, alebo že povrchu dosiahli aspoň okolorudné premeny, prípadne aureola rozptýlených prvkov. V druhom prípade (b) môžu byť žily prikryté po predchádzajúcej denudácii, alebo bez nej.

Metódy vyhľadávania sa v oboch prípadoch líšia. V prípade, že povrch dosiahla aureola rozptýlených prvkov (čo je priaznivejší prípad) je potrebné určiť indikačné prvky pre lokalitu orientačným sledovaním okolorudných hornín, alebo aspoň z pôdnych vzoriek a to buď odberom vzoriek po profiloch kolmo na priebeh žilného ťahu alebo plošným odberom a zostavením máp izolínií obsahu každého prvku včítane ortute a ďalšími profilami, prípadne plošným zahustením vymedziť anomálnu oblasť.

Použitie ortute zvyšuje možnosti zistenia aureoly rozptylu prvkov okolo ložiska pre jej vyššie popísané vlastnosti. Ortuť vytvára ďalekosiahajúce aureoly a preniká najďalej až do vzdialenosti km radu. Tieto vzdialenosti sa zvyšujú porušenosťou hornín a tektonickými líniami až do niekoľkých km. Takto, v prípade že aureola rozptylu sa neprejavuje v pokračovaní určitého žilného ťahu, je možné sledovať obsahy ortute v prípadných priečnych poruchách a stanoviť smer vyklinenia.

V prípade, že žily boli prikryté mladšími útvarmi je potrebné overiť pravdepodobné cesty denudácie ložiska sledovaním ílovitého podielu aluviálnych naplavenín v znosových oblastiach hydrosiete.

Keďže podobných prípadov je v Spišsko-gemerskom rudohorí viac, bolo by potrebné presledovať prejavy mineralizácie v okolí ložísk zakrytých mladšími útvarmi. Vhodnou by bola oblasť Rudňany—Klipberg, kde by bolo po-

trebné riešiť pokračovanie Droždiak žily východne pod mezozoikom galmuského pohoria, ďalej v oblasti paralelnej žily Zlatník pri Poráči a v jej východnom pokračovaní a pri riešení súvislosti žily Zlatník so žilníkom Zahura. Predpoklad pre overenie dávajú koncové body žilníka na východe i západe, ktoré by slúžili ako oporné areály. Metódou by mohlo byť profilovanie a zhodnotenie doteraz vykonaných vrtných prác. V prípade pozitívnych výsledkov by bolo účelné preveriť ostatné časti mezozoika, jeho okrajové časti.

Vhodnosť použitia ortute ako najefektívnejšieho a univerzálneho prvku pre geochemické vyhľadávanie v Spišsko-gemerskom rudohorí podčiarkujú dva faktory:

1. Mineralizácia Spišsko-gemerského rudohoria, ktoré vystupuje ako anomálna oblasť voči svetovému klarku ortute (dve tretiny ťažených rúd sú komplexné Cu, Sb, Hg).

2. Ortuť vystupuje ako sprievodný prvok prakticky na všetkých epigenetických ložiskách.

V podstate ide o nasledovné typy rudných žíl podľa hlavnej užitkovej zložky: žily prevažne kremennej výplne, žily kremeň-ankerit-chalkopyritové s turmalínom, žily kremeň-sideritové, žily kremeň-sulfidické a žily barytové.

O potvrdenie termality jednotlivých žilných ťahov by bolo vhodné sa pokúsiť sledovaním ortute a zistením jej obsahu v hlavných mineraloch žilnej výplne.

Úspešné použitie ortuťometrie vyžaduje však určité základné znalosti obsahu ortute v jednotlivých litologických súvrstviach a mineraloch, aby bolo možné posúdiť anomalitu, jej veľkosť a príčinu ako i spätosť s celkovou minearlizáciou. Je možné ju použiť lokálne na overenie prítomnosti rudných telies ale aj k riešeniu regionálnych problémov. K tomu je potrebné:

1. Zistiť obsahy ortute v rôznych horninách a v jednotlivých stratigrafických horizontoch. V Spišsko-gemerskom rudohorí by bolo možné realizovať dva až tri profily kolmo na sledované útvary pre zistenie lokálneho klarku a obohatenie voči klarku svetovému.
2. Sledovať obsahy ortute v rozličných mineráloch jednotlivých žilných ťahov, zistiť ktoré minerály sú obohatené ortuťou a kde sa koncentrujú. Týka sa to nielen sulfidických minerálov ale i nerudných minerálov, karbonátov, barytu a ílových minerálov vo výplni tektonických puklín. Na základe výsledkov by sa mohli zhodnotiť perspektívne oblasti.
3. Sledovať obsahy ortute v pôdnych vzorkách pre zistenie výskytu skrytých ložísk, zostaviť mapu izolínií, ich obsahov v pôdach. Tento spôsob dovoľuje zistiť a vymapovať i tektonické línie.

Treba tu však podotknúť, že pomocou navrhovanej metodiky nemôžeme vyriešiť všetky otázky metalogenézy, že je potrebné súčasne sledovať nielen obsahy ortute, ale i celej asociácie vyskytujúcich sa prvkov, pretože poznanie ich distribúcie je jednou zo základných podmienok doriešenia metalogenézy Spišsko-gemerského rudohoria. Bez znalosti distribúcie komplexu prvkov nedostaneme úplný a správny obraz o mikrochemizme minerálov a hornín v Rudohorí, a len toto poznanie nám pomôže prispieť vyriešiť i základné otázky ako napríklad vzťah zrudnenia k telesám gemeridných granitov.

B. Návrh použitia pri vyhľadávaní zlomových štruktúr

Zvýšená schopnosť prenikania pár ortute a ich zvýšená migračná schopnosť, ďalej zvýšená citlivosť metódy stanovenia a v nemalej miere schopnosť ílových minerálov sorbovať Hg, tvorí predpoklad metódy na identifikáciu a lokalizáciu zlomových štruktúr v teréne. Ortuť je schopná prenikať po poruchách na veľké vzdialenosti a na povrchu v pokryvých uloženinách vytvára aureolu anomálnych obsahov ortute, ktorá uľahčuje vyhľadávanie zlomových štruktúr. Je známe, že poruchy, v ktorých má možnosť ortuť sa fixovať sú čo do časovej spätosti s mineralizačnými pochodmi buď dorudné, ktoré existovali v procese mineralizácie, alebo interrudné, ktoré sa vytvárali pri samotnom procese preniku hydroterm a plynov. Poruchy, v ktorých sa Hg nachádza v zvýšenej miere vznikali po mineralizačných procesoch. Túto závislosť ako i absolutné obsahy ortute je potrebné potvrdiť. Sú to však otázky veľmi špeciálne a vyžadujú veľmi úzku spoluprácu s terénnymi pracovníkmi.

Pri našich doterajších prácach na ložiskách sa konštatovalo, že ortuť reaguje skutočne veľmi citlivo na akékoľvek poruchy i menšieho radu podstatným zvýšením obsahov. Hlavnou otázkou, ktorá vyžaduje spresnenie, bude určenie fónového obsahu v dorudných poruchách a ich porovnanie s porudnými poruchami. Týmto by ortuť mohla prispieť riešiť väzbu žilných štruktúr na oblasti, pomôcť časove zaradiť jednotlivé žilné systémy vo vzťahu k prejavujúcej sa tektonike.

C. Využitie ortute pri stanovení termality ložísk.

Platí tu konštatovaná zásada, že čím vyšší obsah Hg, tým je nižšia termalita vzniku, pretože ortuť hľadá únikové cesty v stave roztoku a pár. Je potrebné sledovať distribúciu obsahov ortute v jednotlivých rudných rajónoch a žilných ťahoch, čo môže podať obraz o termalite minerálov na základe stúpajúceho obsahu ortute.

ZÁVEROM treba podotknúť, že nie je možné ortuťometriu brať izolovane ako všetko riešiacu metódu, ale podľa predbežných overovaní ako jednu z najprogresívnejších metód, pri ktorej sa využívajú vhodné vlastnosti tohoto atómu a zároveň možnosti jeho lacného a rýchleho analytického stanovenia v minimálnych koncentráciách ako sprievodného prvku celej škály rudných typov ložísk.

Geologický prieskum n. p.,
Spišská Nová Ves

Lektoroval: pg. Varga

Literatúra

A. A. Saukov: Geochimija rtuti. Trudy Inst. geol. nauk AN. vyp. 78. 1946.
N. A. Ozerova: Pervyčnyje oreoly rassejania rtuti. Voprosy geochimiji. Isd. AN. 1962.
A. N. Zajdel, B. K. Prokofjev: Tablycy spektraľnych linij Gos. isd. fyz. matem. lit. 1962.
E. A. Sergejev: Metodika rtuťometričeskich issledovanij. Sb. Geochem. met. rud met. 1957.

P. Routhier: Les gisements metallifères. Geologie et principes de leur recherche. Masson 1963.
J. Pecho: Zpráva k listu Spišská Nová Ves. Archív GP 1965.
C. Varček: Zvláštnosti regionálnej zonálnosti hydrotermálnej mineralizácie v SGR. Sb. Probl. postmagm. rudoobr. 1963.
J. Ilavský: Použitie geochem. prieskumu pri vyhľadávaní ortuťnatých ložísk. 1957.

Résumé.

IVAN MATULA

Vérification expérimentale de la recherche géochimique de queluqes gisements métallifères au moyen de mercure au Terrain métallifère SPIŠ–GEMER.

Dans son oeuvre „Géochimie de mercure", A. A. Saukov a esquissé la possibilité de se servir de mercure comme indicateur de minéralisation de gisements. D' autres écrivains ont traîté ce même sujet. On vérifiait cette méthode dans nos conditions particulières et on en comparait les résultats avec ceux obtenus par d' autres méthodes de prospection.

Les travaux de vérification ont été conduits dans le terrain métallifère de Spiš–Gemer dans les localités Bindt, Klipberg et Rudňany. Dans la localité Bindt on observait la zone métallifère dans un trou de sondage de 148,5–149,5 m de profondeur, percé dans la roche primaire, et dans la localité Klipberg dans le filon affleuré. Les résultats comparatifs sont indiqués sous forme tabulaire. Dans la localité Rudňany on vérifiait la méthode aussi dans un puits, percé au flanc du gisement métallifère.

Il ressort de ces résultats que la méthode exige une préparation téchnique soignée et un choix convenable d' éléments indicateurs qui doivent être déterminés d' avance sur les localités faisant l' objet de la vérification.

Il en résulte aussi que le mercure exerce une réaction fort sensible sur toutes les perturbations quelque imperceptibles qu' elles soient en augmentant substantiellement la superficie. Il est possible de s' en servir même dans la cherche des structures de fissure. Il est à remarquer qu' on ne peut pas employer la mercurimétrie isolément, mais on doit la considérer seulement comme une des méthodes les plus avancées, qui utilise les propriétés favorables de cet atome et en même temps la possibilité bien connue de le pouvoir déterminer très aisément et à prix économique dans les concentrations minimales comme élément présent dans un grand nombre de gisements métallifères.

Baníctvo v Kanade

STEPHEN B. ROMAN*

Baníctvo v Kanade má svoju dávnu tradíciu, avšak rekordný rozvoj dosiahlo v posledných deviatich rokoch. V súčasnosti ťažia rôzne banské spoločnosti asi 60 druhov nerastných surovín, ktorých hodnota činí asi 4,39 bilionov dolárov, čo predstavuje 7,1 % národného dôchodku. Na jedného obyvateľa Kanady takto pripadá čiastka 214 $.

Z uvedeného počtu 60 druhov nerastných surovín, medzi najvýznamnejšie patria:

Olej (pred rafinovaním)	$ 886 miliónov dolárov
Meď	563 miliónov dolárov
Nikel	467 miliónov dolárov
Železná ruda	455 miliónov dolárov
Zinok	314 miliónov dolárov
Prírodný plyn	198 miliónov dolárov
Azbest	163 miliónov dolárov
Štrk a piesok	158 miliónov dolárov
Cement	146 miliónov dolárov
Zlato	111 miliónov dolárov

ktoré tvoria 79 % celkového nerastného bohatstva Kanady.

Kanada vo svetovom meradle je na prvom mieste vo výrobe niklu a zinku, na druhom mieste vo výrobe azbestu, kobaltu, molybdénu, uránu, síry a kadmia. Významné miesto vo svete zaujíma Kanada aj v ťažbe a výrobe medi, zlata, železa, olova, horčíka, hliníka, skupiny platiny, draslíka a striebra.

Na kanadskom zahraničnom obchode sa vývoz rúd podiela 30,8 %. Z celkového množstva vyťažených rúd sa na zahraničných trhoch predáva 60 %.

V roku 1967 bolo otvorených 20 nových baní a úpravní rúd a to:

7 baní na meď,	1 baňa na azbest,
2 bane na meď-olovo-zinok,	1 baňa na železnú rudu,
2 bane na striebro,	1 baňa na meď,
2 podniky na výrobu síranu sódneho,	1 baňa na nikel,
1 baňa na draselné soli,	1 úpravňa rudy hrudkovaním
1 baňa na molybdén,	

Rozvoj baníctva v Kanade naráža aj na množstvo problémov, ktorým musí účinne čeliť, aby stúpajúci trend rozmachu baníckeho a úpravarenského priemyslu sa zachoval. Sú to:

1. trvalý nedostatok pracovných síl,
2. inflačný tlak,
3. vzrastajúca konkurencia iných štátov,
4. obavy z možných daňových reforiem.

* – V lete 1968 navštívil Slovensko S. B. Roman, rodák z východného Slovenska, predseda Výkonného výboru a prezident Spojených banských podnikov Denison v Kanade. V Slovenskej geologickej spoločnosti v Bratislave mal prednášku o baníctve v Kanade, ktorú uverejňujeme v plnom znení.

Zvyšovanie výroby sa dosahuje uplatňovaním automatizácie, lepšej zručnosti a pripravenosti technického personálu (projekcia, riadenie výroby a údržba), novými technickými metódami, čo všetko má za následok neustále stúpajúcu produktivitu.

Dejiny baníctva

Prvé správy o ťažbe rúd v Kanade pochádzajú z pred 350 rokov. Prví baníci — osadníci poznali a využívali v Novom Škotsku železo, striebro a uhlie. Prvý nález striebra je z roku 1774 v oblasti Cobalt v Ontariu. Medenú rudu spomínajú obchodníci s kožušinami v rajóne Lake Superior. Železná ruda bola nájdená v 18. storočí v údolí rieky Sv. Mauricia v Quebeku, ktorú zhutňovali a používali na výrobu pecí, pluhov, hrncov. Uhlie bolo objavené prvými usadlíkmi na Cape Breton.

Z ďalších rokov treba spomenúť nasledujúce významné udalosti:

Rok 1842 počiatky geologického výskumu Kanady.

1850 rozvíja sa železiarsky, oceliarsky a uhoľný priemysel v Maritimes, na brehu Atlantiku.

1860 objavy ložísk zlata v Britskej Columbii (ďalej len B. C.).
Zlato a meď v Rossland, B. C.
Striebro a olovo v oblasti Kootenay, B. C.

1892 Plukovník R. M. Thompson vynašiel tzv. Orford nickelcopper separation proces (spôsob oddeľovania niklu a medi).

1890 Objavené ložiská zinku-striebra-olova v Kimberley, B. C.
Z toho vzniklo slovo COMINCO.

Po roku 1890 Klondike Gold Rush (klondická zlatá horúčka), veľké objavy zlata na Yukone — jedna z najväčších zlatých horúčok v dejinách.

1903 Objav striebra v Cobalte, Ontario. Východisko k objaveniu mnohých iných kovov a k potvrdeniu predpokladov, že Canadian Shield of Precambrian Rock (prekambrické horniny kanadského štítu) sú bohaté na najväčšie ložiská užitkových nerastov na svete.

1911 Porcupine a Kirkland Lake–zlaté ložiská — McIntyre, Hollinger, Dome, Lake Shore.

1921 Objavená medeno-zlatá ruda v Norande (Quebek).
V súčasnosti používajú sa aj lietadlá na výskum pomerne nedostupných priestorov.

1930 Objavenie ložísk rúd uránu v Great Bear Lake.

Iné objavy:

Ložiská železnej rudy — Steep Rock Lake, Ontário.
Ložiská rudy zlato-nikel-meď: Manitoba.
Ložiská rudy zlato-striebro-olovo-nikel: Yukon.

V roku 1900 banícka produkcia dosiahla $ 65 miliónov, na obyvateľa $ 12.

1950 Objavy mnohých nerastov, ale hlavne niklu, medi, uránu, železnej rudy, zinku, azbestu v oblastiach Quebec, Newfoundland, Britská Columbia.
Draslík-Saskatchewan (najväčšie zásoby na svete).

Uránové ložiská sa nachádzajú v troch hlavných oblastiach:

1. Elliot Lake, Ontario,
2. Bancroft, Ontario,
3. Lake Athabaska, Northern Sask.

Najvyššia produkcia uránu r. 1959 bola $ 331 miliónov.

Len málo z tých, ktorí objavili ložiská nerastných surovín (tzv. prospektori) dosiahli väčšie finančné príjmy. Pre mnohých z týchto prospektorov objavovanie nových ložísk je trochu viacej ako len zaisťovanie živobytia. Pre jednotlivcov má to svoje opodstatnenie, pretože tí dávajú prednosť individuálnym záujmom pred ustálenými normami spoločenského života. Väčšie finančné príjmy mali tí, ktorí financovali objavy ložísk a stali sa podnikateľmi — výrobcami.

Finančný úspech dosiahli tiež mnohí jednotlivci, ktorí podporovali takéto objavy ložísk nerastov zakúpením účastín spoločností, zakladaných pre prípravu a rozvoj dobývania objavených pozitívnych ložísk. Federálna vláda, ako aj provinčné vlády poberali značné čiastky z daní, ktoré zaplatili úspešné podniky.

Avšak ďaleko dôležitejším bol vplyv baníctva na hospodárstvo, sociálne zabezpečenie obyvateľov a celkový rozvoj Kanady. Kanadský banský priemysel sa prepletá celou štruktúrou kanadského priemyselného života a jeho záujmy sa rozširujú na celý svet. S baníckym podnikaním môžeme sa stretnúť po celej krajine. Zasahuje aj najvzdialenejšie kraje a spojuje ich s vybudovanými trhmi Kanady a sveta. Hýbe základmi priemyslu a to tak, že vytvára expanzívnu a dynamickú silu. Napríklad baníctvo poskytuje sekundárnemu priemyslu najväčší odbyt a trhy, podmieňuje vznik alebo podporuje celý rad priemyselných výrobných podnikov. Banícke spoločnosti vydávajú každý rok viacej ako $ 300,000.000 len na strojárenské vybavenie a na rozvoj podnikov. Banícky priemysel poskytuje železnici a vodnej doprave najväčší dopravný náklad v tonách. Veľké sumy sa vydávajú na chemikálie, výbušniny, pohonné látky, oleje, šatstvo atď.

Možno teda povedať, že baníctvo prinieslo civilizáciu do divočiny. Množstvo nových usadlostí, dedín a mestečiek vzniklo okolo baní a vzniká ešte stále po celej Kanade. Niektoré z nich sa vyvinuli v dôležité populačné centrá. Komunikačné a dopravné siete sa rozšírili po celej krajine a to ako výsledok baníckeho podnikania. Železničné spoje a cesty, okrem toho, že napomáhajú rozvoj baní, otvorili nové priestory pre poľnohospodárstvo, lesný prípadne drevársky priemysel, rybárstvo a iné priemyselné odvetvia.

Miliónom Kanaďanov baníctvo poskytuje zdroj ich živobytia. V roku 1963 priamo v baníctve bolo zamestnaných okolo 130 000 osôb. Ale banícky priemysel nepriamo zamestnával celkove okolo 800 000 osôb. Tieto číslice predstavujú okrúhle 11,7 % kanadských pracujúcich. Okrem toho mnoho ľudí je zamestnaných pri spracovávaní baníckych produktov alebo pri plnení špeciálnych potrieb baníckeho priemyslu.

Obchod, ktorý vyvoláva banícky priemysel, do určitej miery udržuje finančnú rovnováhu národného hospodárstva a rozširuje znalosť o Kanade a jej výrobkoch po celom svete. Dalo by sa povedať, že baníctvo vo svojich mnohotvárnych spôsoboch je silou pokroku a že pokračuje vo svojom historickom poslaní ako priekopník a udržovateľ pokoja.

Význam jednotlivca v dejinách baníctva Kanady

Do tridsiatych rokov tohoto storočia jednotlivci objavili takmer všetky ložiská a to na základe povrchových odkryvov. Títo jednotlivci nemali akademické vzdelanie a ani odborný výcvik. V skutočnosti mali len veľmi málo akéhokoľvek výcviku a spoliehali sa na zručnosť, ktorá sa nadobúda skúsenosťou. Od toho času, táto relatívne primitívna forma vyhľadávania sa nahradila geologickým, geofyzikálnym a geochemickým výskumom. V súčasnosti bežné vyhľadávanie užitkových nerastov, t. j. takzvaný Conventional prospecting má zásluhu len na 25 % nových objavov.

Hoci stále je ešte pomerne veľký počet takých, ktorý hľadajú nerasty starým spôsobom, väčšinu výskumu robí nový druh prospektorov, ktorí sú školení v geológii, geofyzike a v metódach geochémie. Vyhľadávanie nerastov muselo sa stať náročnejším na odbornosť jednoducho preto, že oblasti s povrchovým výskytom nerastov sú už známe a mnoho ráz preverené, a preto bolo nutné hľadať ložiská zakryté. Napriek tomu starý priekopnícky duch stále žije v spoločnosti prospektorov a to bez ohľadu na to, že pri vyhľadávaní ložísk sa už čoraz viacej uplatňuje veda.

Ruka v ruke spolu s objaviteľmi nerastných surovín sú skupiny ľudí, ktoré financujú objavy, ako aj prípravu výroby. Takíto ľudia žijú vo finančných strediskách Kanady. Ale aj taká skupina ľudí je preniknutá priekopníckym duchom hľadačov nerastov. Zaisťujú financovanie pomocou syndikátov a menších spoločností na predpokladané práce prieskumu. Na krytie väčších výdavkov sa obyčajne obrátia na verejnosť predajom účastín svojich spoločností, alebo alternatívne rokujú o získanie podstatnejších peňažných súm od väčších baníckych spoločností, alebo od finančných bánk.

Mnohé veľké baníckе spoločnosti zamestnávajú v Kanade veľký počet geológov a banských inžinierov pre programy väčšieho významu. Tieto spoločnosti sú väčšinou buď kanadské, alebo americké. V posledných rokoch aj dosť značný počet cudzích spoločností zúčastnil sa na prieskume nerastného bohatstva Kanady. Nemajú vždy taký úspech pri prieskume, aký dosahovali často menšie spoločnosti. Ale v každom prípade tieto veľké spoločnosti sú dôležitou časťou rozsiahleho prieskumu Kanady a to bez toho, aby znížili úlohu jednotlivcov, alebo menších spoločností.

Pracovné skupiny — zložené zo starých osamelých hľadačov nerastov, z nových kvalifikovaných geológov a finančníkov, používajú pri prieskume lietadlá a helikoptéry. Tieto skutočnosti tvoria dynamický a mimoriadne schopný faktor pri objavovaní a spracovaní nesmierneho nerastného bohatstva Kanady.

Úloha banského priemyslu v rozvoji priemyslu a civilizácie Kanady.

Za posledných sto rokov baníctvo v Kanade malo ďaleko najväčší vplyv na sprístupňovanie kanadského vnútrozemia.

O tomto všetkom svedčí vývoj osídlovania, stavby ciest a železníc i iných komunikácií ako priamy dôsledok vývoja a rozvoja baníctva. Strediská banskej činnosti sú rozptýlené po celej krajine, je ich veľmi mnoho a nemôžeme ich všetky menovať. Predsa však veľký banícky vplyv môžeme poznať v nasledujúcich mestách:

Trail and Kimberly v B. C., Yellowknife (žltý nôž) v severozápadných oblastiach teritória, Dawson na Yukone. Beaverlodge v Saskatchewan. Flin Flom, Lynn Lake a Thompson v Manitobe, Sudbury, Timmins, Kirkland Lake, Cobalt a Elliot Lake v Ontáriu. Noronda, Aspetos, Murdochville, Chibougamou a Chefferville v Quebeku. New Castle a Bathurst v Novom Brunšviku a Buckains v Newfoundlande.

Všetky tu spomínané mestá a strediská vznikli na základe baníckej činnosti. V minulosti bolo tu omnoho viac osád, dedín a mestečiek, ktoré postupne, keď rudné zásoby boli vyčerpané, upadli a stali sa pustými mestami. V čase svojho rozkvetu sprístupnili nové kraje pomocou dopravnej siete. V mnohých prípadoch obyvateľstvo ostalo v nich žiť aj ďalej a to preto, že sa umožnil rozvoj ďalšieho priemyslu ako lesníctva, poľnohospodárstva, rybárstva atď.

Bez veľkého rozmachu baníckeho priemyslu bola by Kanada ostala celkom iste priemyselne nevyvinutá a to už vo vzdialenosti 100 míl od severných hraníc USA. Terajší rozvoj vyhľadávania a ťažby úžitkových nerastov posúva túto hranicu stále ďalej na sever a je skoro isté, že v blízkej budúcnosti rozvoj baníckeho priemyslu zasiahne i najsevernejšie oblasti našej krajiny.

Priemerný ročný trend ťažby a spracovania niektorých surovín vo svete medzi rokami 1950—1963

(Annales des Mines, apríl 1966)

cín	+0,5 %	železo	+6,4 %
olovo	+3,1 %	káliovové soli	+6,8 %
zinok	+3,9 %	fosfáty	+6,8 %
meď	+5,0 %	nafta	+7,3 %
mangán	+5,5 %	bauxit	+9,6 %
síra	+6,0 %		(Bý)

Meď

1. *Kanada* — v severnej Manitobe na bani Fox sa bude dobývať podzemnými prácami ložisko meďnato-zinkové. Zásoby ložiska: odhadnuté na 14 mil. ton rudy s obsahom 1,4 % Cu a 2,2 % Zn. S ťažbou sa uvažuje v roku 1970 — denná ťažba 2700 ton.
(Metal Bulletin, London 15/1968) (Bý)

2. *Chile* — zásoby ložiska SAGASCA 100 km východne od Igunique sa odhadujú na 13 mil. ton s obsahom 2,3 % Cu. V roku 1970 predpokladaná výroba: 2000 ton koncentrátu mesačne.
(Mining Journal, London 21. 6. 1968) (Bý)

3. *Kanada* — Spoločnosť Wexford Mines Ltd. preskúmala ložisko v oblasti Gaspe (Quebec). Zásoby ložiska okolo 9 mil. ton rudy s obsahom cca 1,5 % Cu. Projektovaná ťažba: 2. kvartál 1969, denne 1860 ton.
(Mining Journal, London 12. 4. 1968) (Bý)

4. *Šalamúnske súostrovie* — ložisko medi na ostrove Bougainville, zásoby odhadnuté na 200 mil. ton rudy o obsahu 0,63 % Cu a 0,9 g/t zlata (resp. 500 mil. ton. o obsahu 0,51 % Cu a 0,6 g/t zlata). V projektovej štúdii sa predpokladá, že koncom roka 1972 započne sa s ťažbou povrchovým spôsobom. Denná produkcia: 40 000 ton rudy. Predpokladaná výroba medeného koncentrátu ročne 120 000 ton.
(Mining Journal 20. 9. 1968) (Bý)

5. *Nórsko* — zásoby ložiska Bidjovagga (Finmark) odhadnuté na 3,5 mil ton rudy o obsahu 1,5 % Cu a 0,5 g/t. V projekte sa predpokladá vyrábať ročne 16 000 ton koncentrátu pri obsahu 23,5 % Cu a 7 g/t zlata.
(Chimie et Industrie-Génie Chimique Paris 9/1968) (Bý)

Olovo - zinok

1. *Kanada* — odhadnuté zásoby ložiska Dolly Varden (Britská Kolumbia) na 100 000 ton olova a zinku a 1120 ton striebra. Projekt predpokladá ťažiť 700 ton rudy denne. (Bý)

Ortuť

1. *Španielsko* — produkcia ortuti v roku 1967 1382 ton. Z tejto produkcie zabezpečovalo ložisko Almaden 1123 ton.
(World Minig február 1968) (Bý)

2. *Turecko* — výroba ortuti v roku 1967: 139,6 ton, v roku 1966: 113 ton, v roku 1965: 99 ton.
Ortuťové rudy sa ťažia z ložísk:

a) ložisko Haliköy — odhadnuté zásoby: 200 000 ton o obsahu 0,25 Hg (500 ton kovu).
Ročná ťažba v r. 1967: 39 800 ton.
b) ložisko Karareis na brehu Egejského mora tvoria žily rumelky. Zásoby okolo 15 000 ton rudy o obsahu 0,8 % Hg (120 ton kovu). Výroba v roku 1967: 40 ton kovu.
c) ložisko Eskigumus — zásoby: 20 000 ton rudy o obsahu 0,8 % Hg (160 ton kovu). Výroba v roku 1967: 10 ton kovu.
d) ložisko Alasehir — zásoby 150 000 ton rudy o obsahu 0,3—1 % Hg (1035 t kovu). Výroba v roku 1967: 6 ton kovu.
e) v roku 1968 začala sa ťažba na ložisku Türkünü — zásoby 1—2 mil. ton rudy, obsah 0,2 % Hg (3105 ton kovu).
f) tak iste v roku 1968 začalo sa ťažiť ložisko Sizma-Ladik. Zásoby 450 000 ton rudy, obsah, 0,5 % Hg (2588 ton kovu).
(Mining Journal 13. 9. 1968) (Bý)

Zlato

1. *Kanada* — produkcia zlata v roku 1967 bola 93,3 ton. Hlavní výrobcovia zlata v Kanade:

a) ložisko Giant Jellowknife — zásoby ložiska 1,85 mil. ton; obsah 24 g/t.
b) ložisko Verr Addison — zásoby ložiska 3,4 mil. ton; obsah 15,5 g/t.
c) ložisko Dome — zásoby 2 mil. ton rudy; obsah 9,3 g/t.
d) ložisko Campbell — zásoby 0,9 mil. ton; obsah 23—24 g/t.
e) ložisko Carcross Whitehorse Yukon — zásoby 0,4 mil. ton; obsah 23 g/t, 679 g/t Ag.
f) ložisko Agassiz — zásoby 1,39 mil ton; obsah 11 g/t Au a 41 g/t Ag.
g) ložisko Surluga (Wawa—Ontario) — zásoby ložiska do hĺbky 290 m 2,6 mil. ton; obsah 9,8 g/t Au.
h) ložisko Eagle gold pri Jontel (Nový Quebec) — zásoby do hĺbky 450 m 1,6 mil ton; obsah 14 g/t Au.

(Mining Journal 3. 5. 1968) (Bý)

2. *Kanada* — ložisko Wawa (Ontario) sa začalo dobývať v roku 1968; projektovaná konečná kapacita: 590 ton denne. Zásoby ložiska 2 mil. ton o obsahu 8,4 g/t Au.
(Mining Journal 26. 7. 1968) (Bý)

3. *Japonsko* — na ostrove Sado zatvorené ložisko v roku 1952 bude znova otvorené. Zásoby ložiska 2 mil. ton; obsah zlata 5 g/t.
(Bureau de Documentation minière, Annales des Mines, 12/1968) (Bý)

Molybdén

1. *USA* — ložisko Questa má odhadnuté zásoby na 142,6 mil. ton o obsahu 0,186 percent MoS_2 dobývateľných povrchove. Na ložisku je úpravňa o dennej kapacite 10 000 ton.

Azbest

1. *Kanada* — ložisko Abitibi (severne od Amos-Quebec) preskúmané vrtnými prácami na ploche 450 × 110 m. Odhadnuté zásoby rudy 23,6 mil. ton o obsahu 1,68% vlákien typu 4 K a 1,31 % vlákien typu 5 R. Prieskum ložiska pokračuje. Celkom projektovaných 6000 prieskumných povrchových vrtov. Dobývanie: povrchový spôsob, ťažba neupravenej suroviny 3600 ton denne.
(Northern Miner, Toronto 1. 9. 1968) (Bý)

Wolfram

1. *Austrália* — ložisko Grassy na Kráľ. ostrovoch (medzi Austráliou a Tasmániou) sa dobýva povrchovým spôsobom. Scheelitová ruda o obsahu cca 1 % WO_2. Odhadnuté zásoby 908 000 ton. (Bý).

Prof. RNDr. Ján Šalát päťdesiatročný

9. mája t. r. dožíva sa päťdesiat rokov RNDr. Ján Šalát, profesor mineralógie a petrografie na Baníckej fakulte Vysokej školy technickej v Košiciach, vedúci Laboratória pre výskum nerastných surovín pri Baníckej fakulte VŠT v Košiciach, predseda pobočky Slovenskej geologickej spoločnosti v Košiciach, člen Vedeckého kolégia pre geológiu a geografiu Slovenskej akadémie vied v Bratislave a člen ďalších vedeckých a odborných komisií. Toto jubileum je príležitosťou zamyslieť sa nad jeho dlhoročnou vedecko-výskumnou a obetavou pedagogickou prácou.

Prof. Šalát narodil sa 9. mája 1919 vo východoslovenskej dedine Udavské. Pre predčasnú stratu rodičov ťažko sa prebíja životom. Po ukončení gymnaziálneho štúdia v Michalovciach v r. 1939 študuje na Prírodovedeckej fakulte v Bratislave. V roku 1943 prerušuje štúdium na univerzite z finančných dôvodov a dočasne pôsobí ako suplujúci stredoškolský profesor na gymnáziu v Dolnom Kubíne. Svoje štúdia ukončuje r. 1945. Od r. 1946 do r. 1952 pôsobí na Prírodovedeckej fakulte Univerzity Komenského ako asistent. V tomto období začína vedecky pracovať pod vedením akademika D. Andrusova a Prof. R. Lukáča. K jeho odbornému rastu významne prispeli aj študijné pobyty na Karlovej univerzite v Prahe. Svoju výskumnú činnosť zameriava na riešenie petrografických problémov v okolí Banskej Hodruše a táto problematika stáva sa aj témou jeho dizertačnej práce, ktorú úspešne obhajil r. 1949. Do obdobia rokov 1950—51 spadá jeho práca zameraná na výskum ložiskových pomerov so skupinou študentov v Banskej Štiavnici a potom v Spišsko-gemerskom rudohorí.

Roku 1952 je menovaný zástupcom docenta a je prelčžený na Baníčku fakultu novozriadenej Vysokej školy technickej v Košiciach. Na novom pôsobisku v pomerne krátkom čase, vybudoval nové pedagogicko-vedecké mineralogicko-petrografické pracovisko. Úspešne rozvíja vedecko-výskumnú činnosť so zameraním najmä na petrografický výskum neovulkanitov Slovenska a k tomu priberá a vychováva spolupracovníkov. V roku 1954 je menovaný docentom a r. 1958 profesorom pre odbor mineralógie a petrografie. V roku 1955 stáva sa vedúcim novozaloženého Laboratória pre výskum nerastných surovín pri Baníckej fakulte Vysokej školy technickej v Košiciach, ktoré pod jeho vedením podiela sa na riešení celého radu výskumných úloh, zameraných na štúdium mineralogických a petrografických vlastností nerastných surovín a nadväzuje úspešnú spoluprácu s výskumnými ústavmi doma aj v zahraničí.

Ťažiskom doterajšej rozsiahlej vedecko-výskumnej činnosti prof. Šaláta je petrografia a petrochémia hornín neovulkanických pohorí Slovenska, menovite Štiavnického pohoria, Prešovsko-tokajského pohoria a Vihorlatu. Jeho zásluhou začalo sa, v týchto — z hľadiska výskytov nerastných surovín dôležitých pohoriach — so systematickým a moderným petrografickým a petrochemickým výskumom. Jeho, svojim spôsobom priekopnícke práce slúžili ako podklad pre osvetlenie vývoja týchto pohorí po stránke časovej následnosti vulkanickej činnosti a metalogenézy a stali sa základom, na ktorý nadväzujú práce mladších pracovníkov. Cenným príspevkom sú aj jeho práce syntetického-teoretického charakteru zamerané na problémy nomenklatúry eruptívnych hornín. V nich hľadá cestu pre jednotné a vedecky správne označenie jednotlivých typov karpatských vyvrelín, ktoré boli popísané v našej a zahraničnej literatúre. V medzinárodnej spolupráci a medzinárodným dosahom rieši v súčasnosti úlohu: „Banatity v Západných Karpatoch". Cenným rysom jeho prác je, že nezabúda v nich na praktickú stránku výskumu. Zhodnocuje horniny z hľadiska možnosti ich praktického využitia a vzťahu k metalogenéze. V tomto smere osobitne treba poukázať na výskum perlitov, ktorého výsledky zavedením výroby expandovaného perlitu prenikli úspešne do praxe. Rozsiahlu vedecko-výskumnú činnosť jubilanta ilustruje niže uvedený bibliografický súpis jeho doterajších prác.

Jubilujúci prof. RNDr. Ján Šalát má za sebou bohatú 23-ročnú vysokoškolskú pedagogickú činnosť. V tejto jeho práci sa plne odráža činnosť vedeckého pracovníka organicky spojená s obetavou prácou učiteľa. Dokáže vzbudiť záujem v študentoch o štúdium a zainteresovať ich na svojej vedecko-výskumnej práci. Takto pod jeho bezprostredným vedením vyrástol rad odborníkov, ktorí dnes zastávajú významné miesta v praxi.

Svojou vedecko-výskumnou prácou, starostlivosťou o výchovu a výuku a nie naposledy aj organizátorskou prácou, m. i. vo funkcii prodekana Baníckej fakulty v rokoch 1957—1961, významne sa zaslúžil o rozvoj Baníckej fakulty Vysokej školy technickej v Košiciach, za čo mu bolo v r. 1966 udelené vyznamenanie: Za pracovnú obetavosť.

Prof. Ján Šalát má veľkú zásluhu na rozvoji mineralogicko-petrografických vied na Slovensku. Na tomto rozvoji podiela sa práve tak príspevkami obsiahnutými v jeho vedeckých prácach, ako aj všeobecne známou iniciatívnou organizačnou, vedecko-spoločenskou prácou. V tomto smere osobitne treba vyzdvihnúť jeho činnosť ako dlhodobého funkcionára Československej spoločnosti pre mineralógiu a geológiu, resp. Slovenskej geologickej spoločnosti. Ako predseda pobočky tejto spoločnosti v Košiciach od r. 1955, stará sa o šírenie najnovších poznatkov v odboru geologických vied systematickým organizovaním prednášok. Všeobecné uznanie sa mu dostalo za zásluhy v súvislosti s organizovaním úspešného X. jubilejného zjazdu spoločnosti v Košiciach r. 1956. Bol iniciátorom celého radu vedecko-spoločenských podujatí, čím sa zaslúžil o rozširovanie a prehlbovanie medzinárodnej vedeckej spolupráce. Jeho bohatá organizačná práca sa odráža v členstve početných komisií a spoločností domácich aj medzinárodných.

Päťdesiatročné jubileum prof. RNDr. Jána Šaláta je príležitosťou, aby jeho žiaci, spolupracovníci, priatelia, mineralogovia aj geológovia blahoželali jeho úspechom a zapriali mu mnoho zdravia a sily do ďalšej obetavej a tvorivej práce.

Bibliografický súpis doterajších prác
Prof. RNDr Jána Saláta.

1950 – Kontaktné horniny z okolia Hodruše. Geologický sborník, 1950, č. 1., s. 13–19.
– Sprievodca k mineralogickým exkurziám Čs. spoločnosti pre mnieralógiu a geológiu. Geologický sborník, 1950, č. 2, s. 93–122.
1953 – Výskyty mladšieho paleozoika v oblasti Hodruša – Vynne. Geologický sborník, 1953, č. 1–2, s. 165–172.
– Vznik a vývoj ruskej a sovietskej mineralógie. Geologický sborník, 1953, č. 1–2, s. 5–44.
1954 – Príspevok k petrografii verukánskych hornín z územia medzi Margecanmi a Košicami. Geologické práce, Zprávy 1, 1954, s. 65–68.
– Zprávy o petrochemickom výskume vulkanických hornín Prešovsko-Tokajského pohoria a priľahlých oblastí. Geologické práce, Zprávy 1, 1954, s 105–107.
– Petrografia paleogénnych zlepencov od Margecian. Geologický sborník, 1954, č. 1–4, s. 116–122.
– Petrografia paleogenných zlepencov od Margecian. Geologický sborník, 1954, č. 1–4, s. 208–224.
– Petrografia a petrochémia eruptívnych hornín oblasti Hodruša–Vyhne. Geologické práce, 1954, č. 39, s. 55–116.
1955 – Príspevok k petrografii vulkanitov Prešovsko-Tokajského pohoria. Geologický sborník, 1955, č. 1–2, s. 43–66.
1956 – Zpráva o podrobnom geologickom mapovaní v okolí Hodrušských rybníkov – západne od Banskej Štiavnice. Geologické práce, Zprávy, 1956, č. 7, s. 109–122.
– Nomenklatúra vulkanitov niektorých vulkanických pohorí Západných Karpát a Vihorlatu podľa Rittmana. Geologické práce, Zprávy, 1956, č. 7, s. 13–24.
– Zpráva o výskume dioritu na pyromctasomatickom ložisku magnetitu pri Tisovci. Geologické práce, Zprávy, 1956, č. 9, s. 120–124.
1957 – Petrochémia vulkanitov Prešovsko-Tokajského pohoria. Geologické práce, 1957, č. 46, s. 328–352.
1962 – Problémy klasifikácie efuzív. Sborník vedeckých prác VŠT, 1962, č. 2, s. 133–138.
1963 – Vulkanity východného Slovenska – nový zdroj pre výrobu ľahkých stavebných materiálov. Sborník vedeckých prác VŠT, 1963, č. 1, s. 159–169.
– Vulkanické asociácie Karpát. Sborník vedeckých prác VŠT, 1963, č. 2, s. 75–88.
– Stratigraficko-tektonická pozícia banatitov na Štiavnickom ostrove. Sborník vedeckých prác VŠT, 1963, č. 2, s. 103–110.
1964 – Drobná tektonika magnezitového ložiska Košice–Bankov. Sborník vedeckých prác VŠT, 1964, č. 1, s. 137–147.
– Perlity, ich výskyt, petrochémai a praktické použitie. Bratislava, SAV, 1964. 148 s.

Ladislav Rozložník

KRONIKA SPOLOČNOSTI

Prehľad činnosti Slovenskej geologickej spoločnosti za funkčné obdobie 1965—1968

V úvode chcel by som vysvetliť dôvody, ktoré viedli ku zmene názvu našej Spoločnosti. V zmysle zákona č. 68 Sb., zo dňa 12. 7. 1951 o dobrovoľných organizáciách a zhromaždeniach schválilo Ministerstvo vnútra dňa 26. 9. 1955 „Organizační řád Československé společnosti pro mineralogii a geologii při Československé akademii věd". Podľa § 24 prijatého organizačného poriadku súčasťou ČSMG boli aj slovenské orgány a to:

Slovenský zjazd Spoločnosti,
Slovenský výbor Spoločnosti,
Predsedníctvo slovenského výboru Spoločnosti.

Zo zásadného princípu, aby obsah vystihol aj formu, rozhodol sa výbor kodifikovať aj názov našej spoločnosti – Slovenská geologická spoločnosť. Vychádzali sme z myšlienky, že národným atribútom patria aj vedecké spoločnosti. Myšlienka o premenovaní spoločnosti za zrodila zvolením terajšieho výboru. Výbor na svojich zasadaniach viackrát zaoberal sa touto vážnou otázkou a podal návrh na zmenu názvu. SAV akceptovala tento návrh a z toho titulu od januára 1966 existuje Slovenská geologická spoločnosť, v skratke SGS.

Okrem tradične konaných prednášok, zjazdov, výbor Slovenskej geologickej spo-

Členovia pléna Slovenskej geologickej spoločnosti na zasadnutí 18. IV. 1968.

ločnosti dal si do programu usporiadanie aj vedeckých sympózií. Tak napr. v októbri 1967 sa konalo Vulkanologické sympózium. V máji t. r. sa bude konať Flyšové sympózium.

V roku 1968 práca Spoločnosti bola zameraná v značnej miere na prípravu Svetového geologického kongresu, kde Spoločnosť bola oficiálne zastúpená.

Okrem tradičných prednášok, zjazdov, príležitostných jubileí, pietných spomienok, výbor Slovenskej geologickej spoločnosti dal si do programu uctiť si našu vlastnú históriu. Nielen slávnostnými schôdzami a prednáškami pri jubileách, ale aj odhaľovaním pamätných tabúľ našim zaslúžilým popredným geológom a prírodovedcom, ktorí patrili k priekopníkom geologických vied, ako aj príslušníkom iných národov za vynikajúce diela viažuce sa k Slovensku. Odhalili sme pamätnú tabuľu J. Pettkovi, prvému profesorovi geológie, mineralógie a paleontológie na akadémii v Banskej Štiavnici — prvej Vysokej baníckej a lesníckej školy v Rakúsku Uhorsku — v jeho rodisku, v Drietome, dňa 24. októbra 1965.

Vychádzajúc z piety a kultúrnej úrovne národa sme pripravili ďalšie pamätné tabule a to: A. Kmeťovi na Sitne,

J. Szabóovi na Szabóovej skale v Hliníku nad Hronom,
J. Pettkovi vo Vyhniach.

Vzhľadom na mimoriadne udalosti v auguste r. 1968 tabule budú úradne odhalené až v priebehu roka 1969. Je potrebné vyhotoviť ďalšie pamätné tabule pre R. Kettnera, D. Štúra, M. Lipolda a C. M. Paula. Problematikou pamätných tabúľ sme sa zaoberali dlhšie.

Ešte pred dvoma rokmi výbor sa uzniesol navrhnúť SAV, aby každoročne bolo odmeňované najlepšie dielo roka za geológiu „plaketou D. Štúra" a sumou 5000,– korún. Udeľoval by to výbor členom Spoločnosti. Zatiaľ ešte SAV má odmietavé stanovisko.

Aby sme nadviazali kontakt i s geologickými spoločnosťami, najmä socialistických štátov, navrhol výbor realizovať ich príležitostné návštevy dvomi členmi SGS. SAV zatiaľ neakceptovala túto myšlienku. Zatiaľ dostáva Spoločnosť na výmenu členov ročne 1500,– Kčs, čo stačí na úhradu pobytu len jedného zahraničného hosťa. V roku 1967 sa uskutočnila takáto výmena medzi R. Broussom z Paríža a Prof. J. Šalátom z Košíc.

V jeseni r. 1968 bola programovaná obdobná výmena medzi Prof. G. Fierrom z Talianska a Dr. B. Leškom z Bratislavy, ktorá sa však nemohla realizovať.

Na návrh výboru plénum schválilo menovanie čestných členov Slovenskej geologickej spoločnosti, ktorým boli pripravené diplomy čestného člena Spoločnosti. Sú to:

Prof. Ján Volko Starohorský,
Dr. František Fiala DrSc, člen korešp. ČSAV,
Dr. Karel Žebera DrSc,
Prof. Dr. Othmar Kühn,
Prof. Dr. Marian Ksiażkievicz.

Ďalšou akciou bolo vyhotovenie členských legitimácií, ktoré boli rozoslané všetkým platiacim členom Spoločnosti.

Dlhé obdobie bola diskutovaná otázka vydávania časopisu našej Spoločnosti. Tu sme narazili na nepochopenie SAV. Vďaka porozumeniu podnikového riaditeľstva Geologického prieskumu, n. p., Spišská Nová Ves pre otázky našej publicity môžeme pracovné výsledky členov i činnosť Slovenskej geologickej spoločnosti zverejňovať.

Podľa špeciálneho zamerania vznikli pri Slovenskej geologickej spoločnosti odborné skupiny a to:

hydrogeológia,
geochémia
a tvorí sa skupina neovulkanitov.

Záverom uvádzam pre informáciu, že Slovenská geologická spoločnosť koncom roku 1968 má 426 členov.

DR. ĽUDOVÍT IVAN CSc. –
predseda Slovenskej geologickej spoločnosti

Činnosť bratislavskej pobočky Slovenskej geoologickej spoločnosti v r. 1968

Činnosť Slovenskej geologickej spoločnosti v bratislavskej pobočke v uplynulom 1968 roku sa odohrala v dvoch oblastiach: náučno-prednáškovej a v spoločensko-historickej. Kým činnosť v prvej oblasti obyčajne nepresahovala rámec pobočky, zatiaľ činnosť historicko-spoločenská (národná) zachvacovala celú Slovenskú geologickú spoločnosť a o jej charaktere pojednáva zvlášť jej predseda Dr. Ľ. Ivan.

V prednáškovej oblasti sme sa zameriavali zvlášť na niektoré tématické otázky charakteru a podľa nich sme volili a pozývali prednášajúcich práve tak od nás, ako aj z cudziny. Len augustové udalosti nepriaznivo zasiahli náš program prednáškovej činnosti, pretože po auguste nám už odmietli pricestovať geológovia zo zahraničia a hostia, s ktorými sme, po skončení Svetového geologického kongresu

Profesor J. Volko-Starohorský (prvý z ľava) pred chatou Ďumbier v Jánskej doline. Narodil sa 31. júla 1880 v Liptovskom Mikuláši. Vysokú školu absolvoval v Budapešti, kde istý čas bol aj asistentom u prof. A. Kocha. Vyučoval prírodné vedy na rozličných školách v bývalom Uhorsku. Od roku 1918—1938 bol profesorom na gymnáziu v Lipt. Mikuláši. O geologickej problematike napísal niekoľko kníh a odborných článkov. Predovšetkým má zásluhu na popularizácii geológie. Za prvej ČSR bol temer jediným Slovákom, ktorý sa zaoberal geológiou. Plénum Slovenskej geologickej spoločnosti ho zvolilo za čestného člena v apríli 1968.

⇦

⇩

Štefan B. Roman, predseda výkonného výboru a prezident Spojených banských podnikov Denison v Kanade. V lete 1968 navštívil Slovensko a Bratislavu. V Slovenskej geologickej spoločnosti mal prednášku o histórii baníctva v Kanade, ktorú prinášame v predchádzajúcej časti ako samostatný článok. Po prednáške diskutoval s členmi výboru našej spoločnosti a informoval ich o možnostiach získať študijné štipendium v Kanade pre naších nadaných geológov. S. B. Roman narodil sa na východnom Slovensku a považujeme ho za svojho krajana za ďalekým morom.

v Prahe, počítali; po udalostiach u nás náhle odcestovali. Program prednášok v bratislavskej pobočke SGS sa konal v tomto poradí:

Prof. Dr. M. Kuthan CSc, Dr. O. Fusán CSc, Ing. Ďuratný: „Hlboké podložie stredoslovenských neovulkanitov"; Prof. Dr. St. Wdowiarz (Krakov), Prof. Dr. J. Körössy (Budapešť), Ing. D. Ďurica: „Nové poznatky vo výskume nafty a plynu v karpatskej oblasti ČSSR, Poľska a Maďarska"; Štefan Roman (Kanada): „Ekonomické využívanie nerastných surovín v Kanade"; Dr. Frant. Fiala DSc., člen korešp. ČSAV (Praha): „Geofyzikálny výskum vulkanizmu Barrandienu".

V sekcii odzneli tieto prednášky:

Dr. A. Porubský CSc.: „Hydrogeologické poznatky zo študijnej cesty z Talianska"; Ing. E. Kullman CSc.: „Problémy zachytávania krasových vôd"; Dr. O. Franko CSc.: „Zachytávanie krasových termálnych vôd na príklade Bojníc"; Ing. St. Gazda: „Systém hornina-voda a metódy jeho štúdia".

V sekcii geochémie odzneli tieto prednášky:

Doc. Dr. M. Matherny: „Použitie elektrónovej a laserovej mikrosondy na lokálnu analýzu minerálov"; Prof. Dr. B. Cambel DSc, člen korešp. SAV a Dr. J. Jarkovský CSc.: „Význam použitia grafov pri geologickom výskume mikroelementov v minerálach"; Pg. V. Veiser: „Význam geochémie pri výskume karbonátových hornín".

B. LEŠKO,
predseda bratislavskej pobočky,
Slovenskej geologickej spoločnosti

Geosynklinální vulkanismus Barrandienu

F. Fiala:

Byl podán souhrnný referát o výsledcích několikaletých výzkumů proterozoického a staropaleozoického vulkanismu Barrandienu. Produkty submarinního vulkanismu proterozoického, popsané svého času F. Slavíkem (1908) jeho spility, představují metabasalty (t. j. paleobasalty o různě silném stupni metarmorfosy), spility s. s., různé porfyrity, deleritické diabasy a spility, variolity, tufy, granuláty, granulátové tufy a sklovité brekcie. V jižní vulkanické zoně v pruhu Blovice-Příbram-Dobříš–Zbraslav jsou vedle výše uvedených typů hojné keratofyry a křemenné keratofyry, jež v severnějších zonách vystupují jen ojediněle. Výrazným typem jsou variolitické draselné spility zóny Slatina–Pavlíkov v severním křídle Barrandienu. Hlavní vulkanická zona Kralupy–Domažlice (stejně jako západní část jižní zony), dále zona Svojšín–Stříbro–Plasy a amfibolity (přeměněné metabasalty Slavkovského–Císařského lesa odpovídají většinou chemickou povahou metabasaltům hlavní vulkanické zony. Je podán přehled a charakteristika hlavních vulkanických zón, vyloženy představy o vzniku pillow láv. Hlavní rysy chemismu jsou zachyceny grafy.

Kambrický vulkanismus, většinou subaerický, patří subsekventní fázi asyntského (cadomského) tektonomagmatického cyklu. Produkoval porfyrity a křemenné porfyry, jež zasáhly až do nejspodnějšího ordoviku.

Omlazení subsidentní povahy silně mobilní zony Barrandienu během ordoviku otevřelo cestu výstupu submarinních diabasů. Chemismus magmat se měnil od andesito-basaltových k basaltovým, olivinicko-balastovým a časem (silur) i ultrabasickým. Hranice proti subsekventnímu, příp. finálnímu vulkanismu kambrickému je neostrá, nástup iniciálního podmořského vulkanismu varisského tektonomagmatického cyklu byl pomalý a plynulý.

Ordovický vulkanismus je proti silurskému charakterizován poněkud menší basicitou a větším podílem K_{20}. Místy se vyvíjejí spilitizované facie, nedosahují však intenzity a rozsahu spilitů silurských. Hojné jsou v ordoviku produkty pyroklastické, a to jednak subearické tufy (padající do moře nebo do moře splachované),

RNDr. František Fiala doktor geologicko-mineralogických vied, Člen korešpodent ČSAV, narodil sa 14. decembra 1903 v Jarošove pri Litomyšli v Čechách. Pôsobil dlhé roky na Slovensku (1928—1939) a bol zakladateľom a budovateľom Štátneho banského múzea v Banskej Štiavnici. Jeho vysoko hodnotné práce týkajú sa predovšetkým stredoslovenských neovulkanistov. Svojimi odbornými skúsenosťami prispel na odborný rast aj mladej slovenskej generácie. Vedecký rozhľad a ľudský postoj bol motívom, že ho plénum Slovenskej geologickej spoločnosti zvolilo za čestného člena.

Je členom korešp. ČSAV a vedeckým pracovníkom UÚG. Na fotografii je druhý sprava vo svetlom plášti. —IV—

jednak podmořské granuláty a granulátové tufy ,vytvořené subakvatilní granulací horké lávy na styku s vodou (Měska—Fiala 1948) a odpovídající Ritmannovým (1958) hyaloklastitům. Hojné jsou výlevy i mělké ložní proniky afantitických i mandlovcovitých diabasů. Ložní žíly doleritických diabasů v Krušné Hoře byly postiženy pozdně magmatickou alkalickou metasomatózou. Během spodního ordoviku nabyla velkého rozsahu vulkanogenní sedimentární facie, jež na velké ploše zastupovala normální mořskou sedimentaci a dosáhla mezi Hředlemi a Žebrákem mocnosti přes 1000 m (V. Havlíček). Vulkanismus svrchního ordoviku, slabší a prostorově omezený, poskytl afanitické i mandlovcovité diabasy a hojné tufy a granuláty. Nápadný je hojný výskyt analcimu v mezifragmentárním prostoru granulátů. Kersantitické a minveritické ložní žíly (Zdice, Chlustiná) v chlustinských a bohdaleckých vrstvách znamenají silné obohacení draslíkem. Patří snad už variskému magmatismu, přes to nelze vyloučit, že představují ohlas taconské fáze, jež stratigraficky a tektonicky nebyla v Barrandienu zjištěna.

Vulkanismus silurský nabyl největší intenzity koncem wenloucku a začátkem

ludlowu a s ním se velmi rozšířila spilitická facie. Velmi hojné jsou spilitické typy zejména v četných výskytech pillow láv mezi Prahou a Karlštejnem; hojné jsou i typy přechodní, oligoklasové. Velmi hojné jsou (Ashgill, spodní pozdně řidčejí i svrchní wenlock) ložní žíly doleritických diabasů postižených většinou magmatickou alkalickou metasomatózou essexitické a těšinitické diabasy). Těšinit poblíž Karlštejna je pronikán uzkými žilkami metasomatického egirin-augitického syenitu s analcimem. Poměrně mladé basaltoidní diabasy mají částečně subaerický charakter. Místy vystupující proniky ultrabasických hornin (pikrity, peridotity, pikritické porfyrity) dokumentují prohloubení přívodních puklin.

Devonský diabasový vulkanismus, krátkodobý a velmi omezeného rozsahu, poskytl silně sklovité basické diabasy tachylitické a limburgitoidní, silně granulované a přecházející plynule do granulátů a peperitů. Jejich chemismus ukazuje zřejmé vztahy k magmatu silurských ultrabasických pikritů.

Résumé z prednášky.

B. LEŠKO a O. SAMUEL

Geológia východoslovenského flyšu

Vydavateľstvo SAV, Bratislava 1968, počet strán 256.

Litológia, stratigrafia, tektonika, paleografický vývoj, naftonádejnosť bradlového a flyšového pásma na východnom Slovensku od subhercynských vrásnivých pohybov do ukončenia sedimentácie v oligocéne sú predmetom monografickej práce, ktorú vydalo nakladateľstvo SAV.

Autori v úvode poznamenávajú, že edícia prehľadných máp (1:200 000) a vysvetliviek k ním, neumožnila dostatočne rozvinúť a kartograficky znázorniť rozdiely v názoroch na interpretáciu niektorých problémov tejto časti Karpát. Sú to predovšetkým otázky vzťahu bradlového a magurského pásma, otázka krosnensko-menilitovej sedimetácie, problém zmiešaných krosnensko-magurských fácií a i. Tieto otázky sú v práci náležite rozvedné a interpretované.

Kapitolu o stratigrafii a litológii kriedy bradlového pásma začínajú autori detailným opisom apt-cenomanských, turonských a senónskych sedimentov. Konštatujú, že v strednej kriede prevláda slieňovcovo-peliticky a „slieňovcovo-flyšoidný" vývin. Faciálna diferenciácia nastáva až v senóne, keď typicky flyšový vývin sa viaže k južným častiam bradlového pásma a peliticky na jeho severný okrej. Podrobne je analyzovaná mikrofauna všetkých stupňov.

Nová je interpretácia inocerámových vrstiev z elevačnej oblasti magurského flyšového pásma medzi Nižným Orlíkom a Smilnom. Autori tieto vrstvy pričlenili ku kriede smilnianskeho tektonického okna. Pre túto interpretáciu uvádzajú niekoľko dôkazov. Opis litológie a stratigrafie kriedy dukelskej jednotky je veľmi podrobný a vrhá svetlo na celkový vývin kriedy Východných Karpát.

Autori venovali obsiahlu kapitolu paleogénu. Opisujú zvlášť súvrstvia paleocenné až strednoeocenné a vrchnoeocenné až oligocenné a náležite ich paleontologicky definujú.

O paleogéne bradlového pásma konštatujú, že sa vyvíjal po laramskom orogéne, ktorý nebol všade rovnako intenzívny. Preto pozorujeme, z kriedy do paleogénu, buď neprerušenú sedimentáciu (jarmutská flyšová sedimentácia), alebo pelitickú a hrubodetritickú sedimentáciu tam, kde nastalo prerušenie. Paleogén bradlového pásma, na základe paleografického vývoja, vyčleňujú z magurského pásma ako beňatinský flyš s vývojom severným-inovským a južným-centrálnokarpatským. To je tiež nový náhľad na paleogénny vývin bradlového pásma ako paleogénnej tektonickej jednotky prvého radu.

Autori prinášajú nové poznatky o litológii o stratigrafii magurského flyša. Pre zlínske vrstvy bystrickej jednotky zavádzajú nový názov — lackovské súvrstvie — ktoré zaraďujú do stredného eocénu. Pre stratigrafiu súvrstvia analyzujú veľké i malé foraminifery. V račanskej jednotke ponechávajú názov zlínske vrstvy, pričom upozorňujú na litologický obsah zvlášť vyšších častí týchto vrstiev. Na podklade analýzy mikrofauny určujú ich vek za lutét až vrchný eocén a nevylučujú zásah vrstiev do spodného oligocénu.

V paleocéne až strednom eocéne dukelskej jednotky venujú pozornosť značnej variabilite sedimentácie a berú zreteľ na jej zvláštnosti v niektorých tektonických štruktúrach.

Vrchný eocén a spodný oligocén flyšového a bradlového pásma charakterizuje menilitovo-krosnenská sedimentácia. Túto sedimentáciu (maľcovské súvrstvie) autori pokladajú za poilýrsku, potektonickú, ktorá pre neskoršie tektonické pohyby je rôzne spätá so staršími vrstvami. Stratigrafiu tejto kapitoly opierajú o štúdium numulitov, malých foraminifer, kokolitoforidov a sporomof. Podobnú pozornosť i regionálne paleografické zhodnotenie venovali autori papinským, menilitovým a krosnenským vrstvám dukelskej jednotky a smilnenského tektonického okna. V kapitole o biostratigrafii zhrňujú startigrafické fakty pre jednotlivé stupne. Zvlášť cenné je porovnanie stratigrafie na základe rôznych skupín fosilných organizmov (foraminiféry, numulity, kokkolifoporidy, pely a spóry).

Zvláštnosti tektonickej stavby bradlového a flyšového pásma na východnom Slovensku analyzujú autori na základe podrobných štúdií a aplikujú najnovšie poznatky o tektonike aj zo susedných krajín (Poľsko, Ukrajina). To isté platí aj pre kapitolu paleogeografii.

Výsledky litologickej, stratigrafickej, tektonickej a paleogeografickej analýzy sú podkladom pre zhodnotenie perspektívy výskytu nafty a plynu. Autori dôvodia, že magurský flyš, je pre vyššie uvedené fakty menej perspektívny ako dukelská jednotka.

Práca podáva ucelený obraz geológie bradlového a flyšového pásma na východnom Slovensku. Je vhodne doplnená ilustráciami mikrofauny a fotografiami. Škoda, že rad faktov nie je dokumentovaný detailnejšími mapami resp. profilmi, ktoré by nemali chýbať v modernej publikácii.

Anglické rezumé iste bude vhodné i pre zahraničnú publicistiku tejto práce. Prácu treba doporučovať geologickej verejnosti.

Tomáš Koráb

S. Janković:

Wirtschaftsgeologie der Erze

Springer–Verlag, Wien–New York 1967, 347 sr., 47 grafov a 87 tab. v texte.

Prof. Dr. S. Janković vydal v r. 1962 knihu „Ekonomska geologija" v srbochorvátskom jazyku. Na odporúčanie Prof. Dr. W. E. Petraschecka z vysokej školy banskej v Leobene bola táto kniha po určitom prepracovaní a doplnení vydaná v nemčine, pretože kníh takéhoto zamerania a kvality je aj v západných krajinách veľký nedostatok.

Oproti existujúcim učebniciam ložiskovej geológie vo svete, ktoré v prevážnej väčšine venujú pozornosť hlavne genetickým a geologickým problémom rudných ložísk, zameriava sa autor tejto knihy hlavne na problémy ekonomického hodnotenia a využívania rudných ložísk. Opiera sa pritom o širokú znalosť a analýzu historického vývoja a súčasných tendencií v ekonomike využívania

nerastných surovín, a to ako v podmienkach socialistického, tak aj kapitalistického hospodárskeho systému.

Prvá časť knihy je venovaná všeobecným zásadám hospodársko-geologického ohodnotenia ložísk nerastných surovín. Rozdelená je na tri hlavné kapitoly. V prvej sa pojednáva o faktoroch určujúcich hodnotu a dobývateľnosť ložísk, ako sú geologické, technicko-hospodárske, technologické, regionálno-zemepisné a trhové faktory. V druhej kapitole sa rozoberajú základné parametre oceňovania ložísk nerastných surovín, ako sú prírodne parametre (kvalita, zásoby) a ekonomické ukazatele. Tretia kapitola hovorí o zásadách ekonomicko-geologického ohodnotenia ložísk počas jednotlivých fáz výskumu (vyhľadávania, predbežného a detailného prieskumu), ďalej o vzťahoch medzi ekonomicko-geologickým hodnotením a ložiskovými typmi a o otázkach ekonomickej efektívnosti investícií do prieskumných prác.

V druhej, oveľa rozsiahlejšej časti knihy je podaná ekonomicko-geologická charakteristika ložísk jednotlivých kovov (železo, mangán, chróm, cín, wolfram, molybdén, nikel, kobalt, meď, olovo-zinok, alumínium, antimón, ortuť, zlato, urán). U všetkých druhov rúd je zachovaná rovnaká osnova popisu: prehľad rudných minerálov, mineralogických a priemyselných typov rúd, a prehľad ekonomicky významných genetických typov ložísk; problémy vyhľadávania a prieskumu so zreteľom na obťažnosť a investičnú náročnosť; hlavné spôsoby ťažby; základné metódy úpravy vo vzťahu ku typom rúd, kvalite a cene získaných koncentrácií; hlavné spôsoby metalurgického spracovania s ohľadom na nákladnosť, spotrebu prísad a energie; prehľad svetovej produkcie rúd a kovu bohato ilustrovaný tabuľkami a grafmi, prehľad zásob rúd podľa krajín a celkové perspektívy; vývoj cien rúd a kovov na svetovom trhu; ekonomicko-geologické hodnotenie rúd podľa technologických typov, užitočných a škodlivých prímesí, prípadne požadované normy v jednotlivých krajinách; veľkostná kategorizácia ložísk podľa množstva zásob kovu; význam dopravných, dobývacích a ďalších podmienok.

Ako vidieť, kniha veľmi vhodne doplňuje učebnice a monografie ložiskovej geológie, zamerané viac geologicko-genetickým smerom a dáva dobrý prehľad o ekonomických problémoch využívania rudných ložísk. Štatistické prehľady o produkcii, zásobách a svetových cenách sú tiež veľmi cenné, nevýhodou je, že končia rokom 1963. Kniha môže veľmi dobre poslúžiť aj našim geológom pri prieskume našich ložísk aj pri expertízach v zahraničí. Vrelo ju možno doporučiť aj poslucháčom geológie a banského inžinierstva na našich vysokých školách, na ktorých zatiaľ nemáme učebnicu podobného druhu.

Cyril Varček

ODKAZY REDAKCIE

Príspevky do časopisu

Príspevky zasielajú sa redakcii na bielom hladenom papieri — formát A 4. Píše sa zásadne len na jednu stranu. Počet strojom písaných riadkov na jednej strane: 30.

Počet úderov na jednom písanom riadku: 60.

Fotografie: sýte a ostré (stupeň ostrosti 5—6). Veľkosť fotografie: normalizovaný formát 9 × 12 cm. Perovky: priesvitný (pauzovací) papier, kresba čiernym tušom.

Veľkosť perovky (pre zväčšenie alebo zmenšenie štočku) v pomere k veľkosti — dĺžke celého riadku na jednej strane 1:3, 1:2, 1:1, výnimočne k dĺžke časopisu, ale i tu sa zachová uvedený pomer 1:3, 1:2, 1:1.

Autori vyhotovia: mapku Slovenska (vodorovná dĺžka obrázku 5 cm a výška 3 cm) s označením miesta, ktorého sa dotýka príslušný článok. Ďalej urobia resumé článku po slovensky. Redakcia zaobstará príslušný preklad v jednom z týchto jazykov (anglický, francúzsky, nemecký, ruský).

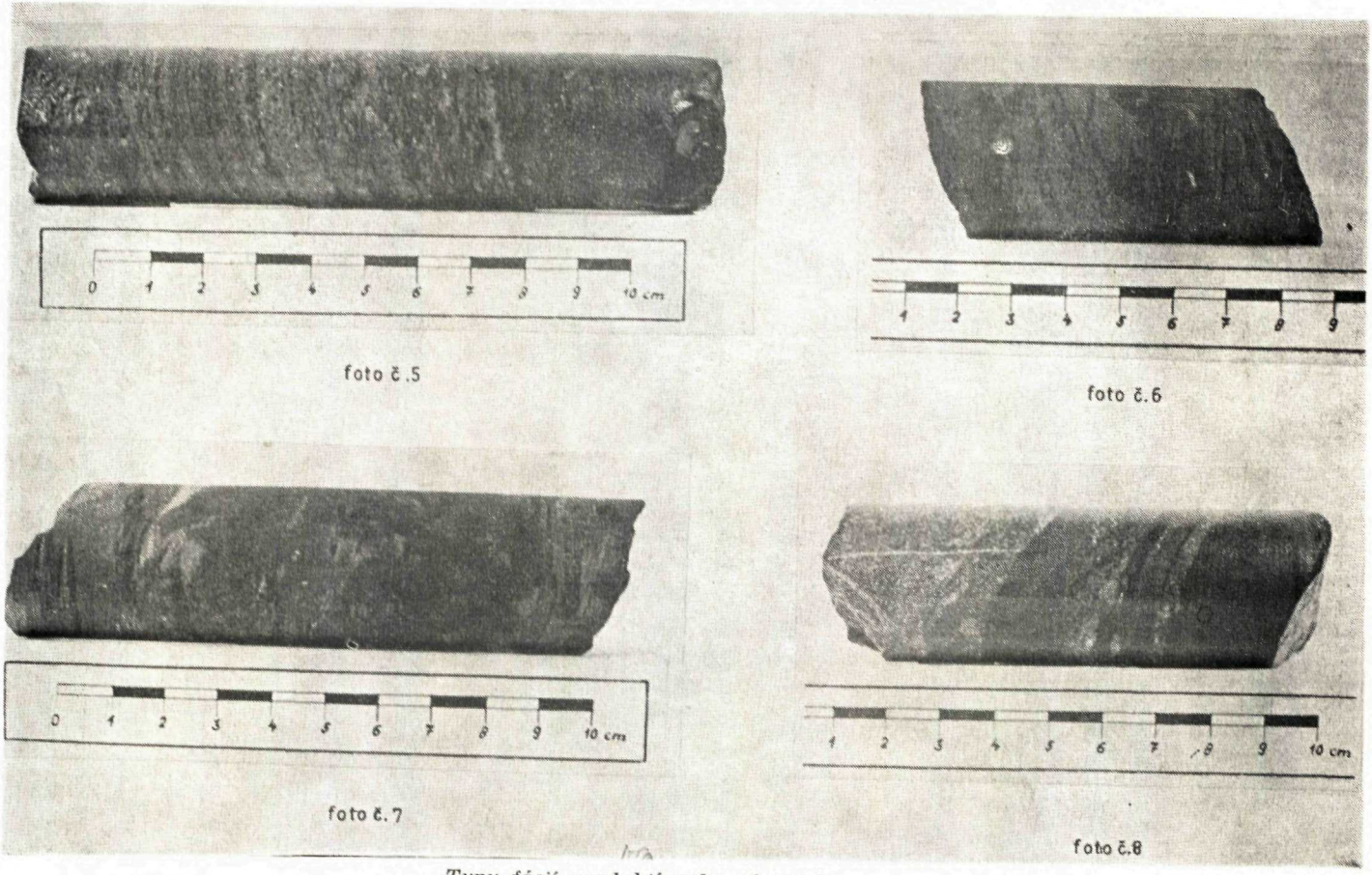
Prepisovanie rukopisu, úpravy kresieb, cudzojazyčné resumé a pod. urobia sa na tarchu autora článku.

Všetky dopyty v redakčných a administratívnych záležitostiach vybavuje: Redakcia a administrácia časopisu MINERALIA SLOVACA, Spišská Nová Ves, Markušovská cesta.

Jednotlivé čísla expeduje administrácia časopisu.

MINERALIA SLOVACA

Vydávateľ: Slovenská geologická spoločnosť Bratislava, Slovenský geologický úrad Bratislava, Geologický prieskum n. p. Spišská Nová Ves.
Nakladateľ: Geologický prieskum n. p., Spišská Nová Ves.
Povolenie: KNV Košice — 104 (kult.) TRUD.
Vytlačili Dukelské tlačiarne n. p., Prešov.
Počet AH 5,7. VH 5.
Cena jedného čísla: pre právnické osoby 30 Kčs, pre fyzické osoby 15 Kčs, pre fyzických členov Slovenskej geologickej spoločnosti 10 Kčs.
Ročné predplatné: pre právnické osoby 120 Kčs, pre fyzické osoby 60 Kčs, pre fyzických členov Slovenskej geologickej spoločnosti 40 Kčs.



Typy fácií produktívneho súvrstvia.

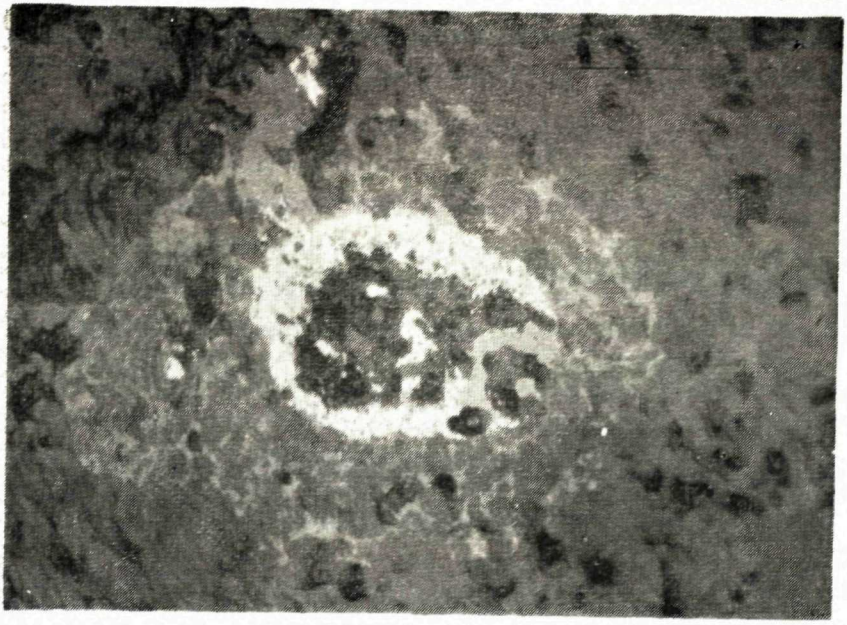


foto č. 9

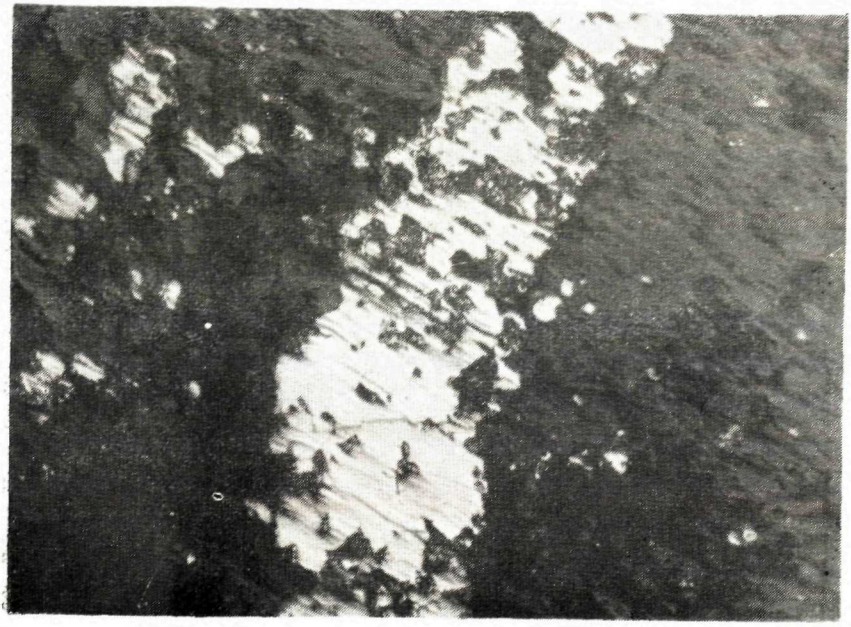


foto č. 10

foto č. 11

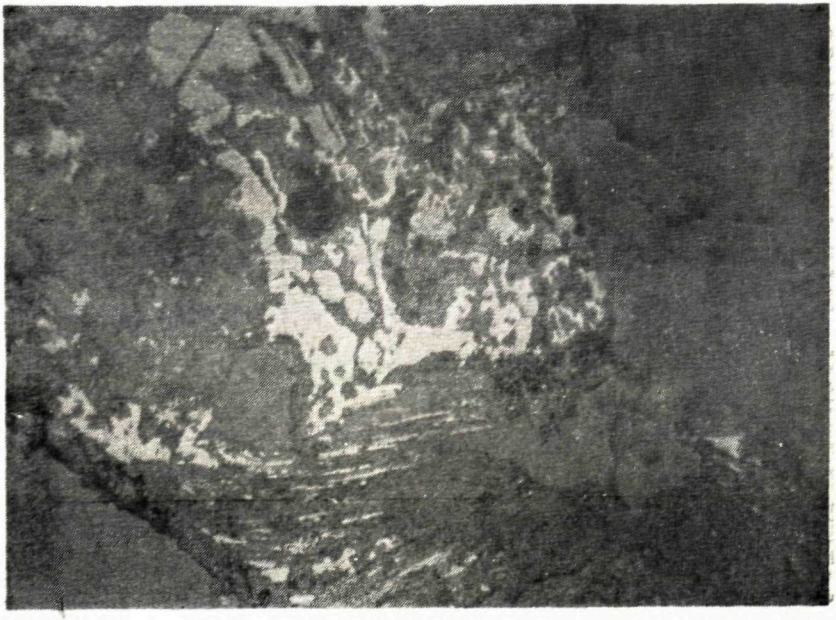


foto č. 12