

Nové poznatky o štruktúre banskoštiavnicko-hodrušského rudného obvodu

LADISLAV ROZLOŽNÍK

Abstract.

L'article apporte quelques nouvelles connaissances sur le développement des structures de la zone minéralisée de Banská Štiavnica et de celle de Hodruša et il présente de nouvelles vues sur les facteurs de la localisation des filons de minerais complexes liés à la période finale du volcanisme néogène. D'après le caractère tectono-morphologique, l'auteur divise ces structures en 3 groupes: 1. affaissements remarquables aux amplitudes de quelques cents mètres de longueur, 2. petites failles associées au groupe précédent, 3. zones fissurées à la genèse non tout à fait claire à présent. Puis l'auteur décrit les stades tectoniques plus remarquables qui se déroulèrent dans cette région avant la naissance des structures propres à la localisation des minerais, tels que: stade crétacé supérieur, stade de banatite, lesquels se déroulèrent avant l'activité volcanique néogène et stade de dacite qui se passa au cours de l'activité volcanique. L'auteur prouve que la manière de la formation des structures citées plus haut était influencée surtout par un grand corps elliptique de granodiorite — diorite lequel au cours de l'activité néovolcanique passa par deux stades de soulèvement: le premier soulèvement donna naissance aux corps de dacite, le second, influencé par les forces régionales, produisit la structure en horst dont les éléments les plus importants sont les failles minéralisées. Quant à la structure des filons métallifères, elle est produite par la combinaison des failles orientées vers N—S, et de l'influence des structures provenant des stades précédents. En conclusion, l'auteur met en évidence quelques problèmes de la disposition zonale de minerais paragenétiques par rapport au régime tectonique.

Počiatky vývoja poznatkov o štruktúrnej povahe rudných žíl v bansko-štiavnicko-hodrušskom rudnom obvode, sú spojené s prácou LIPOLDA (1867), ktorý prvý spoznal, že pôvodne ide o zlomy, zdôrazňujúc ich spätosť s dajkami dacitov. SZABO (1891) dokazuje, že rudné žily Banskej Štiavnice a Hodruše sú systémom poklesov s tendenciou pohybov k JV. KLÍR — ZEMAN (1955) poukazujú na hrástový charakter stavby štiavnického ostrova a popisujú niektoré morfológické zvláštnosti rudných žíl. ROZLOŽNÍK — ŠALÁT (1956) upozorňujú na jestvovanie veľkého telesa granodioritu v hĺbke, ktoré na povrchu je obnažené iba miestami a pripúšťajú možnosť ovplyvňovania vývoja štiavnických žíl prudkým ponorom telesa pod Tanádom.

Štruktúrnym pomerom banskoštiavnicko-hodrušského obvodu z doterajších autorov najväčšiu pozornosť venuje ŠTOHL (1962, 1964, 1965). Podľa uvedeného autora zložitý štruktúrny plán rudných žíl vikarujúcim priebehom s prípadmi vetvenia a rudnými stĺpmi bol sformovaný pod vplyvom štruktúry podložia, intrúzie granodioritu a menovite dacitových dajok.

V tomto príspevku chceli by sme poukázať na niektoré nové poznatky, ktoré sa týkajú vývoja rudolokalizujúcich štruktúr v banskoštiavnicko-hodrušskom rudnom obvode. Tieto poznatky vychádzajú jednak z výsledkov výskumov v rokoch 1961—1966 (ROZLOŽNÍK — ŠALÁT 1963, ROZLOŽNÍK — 1966, ROZ-

LOŽNÍK 1967, ROZLOŽNÍK 1968), jednak z výsledkov tematicky zameraných výskumov posledných rokov.

Morfologické typy rudolokalizujúcich štruktúr

Na území banskoštiavnicko-hodrušského rudného obvodu, ktorý geologicky predstavuje širšiu oblasť tzv. štiavnického ostrova, podľa doterajších poznatkov jestvujú dva parageneticky odlišné typy zrudnenia:

skarnový typ viazaný na banatitovú intrúziu (ROZLOŽNÍK – ZÁBRANSKÝ, 1968),

hydrotermálny polymetalický (Au-Ag-Pb-Zn-Cu) typ viazaný na subsekventný neogénny vulkanizmus.

V tomto článku budeme sa zaoberať len rudolokalizujúcimi štruktúrami druhého typu zrudnenia.

Rudolokalizujúce štruktúry polymetalického zrudnenia možno podľa morfologických znakov zaradiť do troch skupín: k prvej skupine patria dobre známe mineralizované štruktúry reprezentované mohutnými rudnými žilami spravidla aj priemyselného významu. Ide o žily, ktoré už v dielach starších autorov boli pokladané za poklesy.

Medzi rudnými žilami s dokázateľným poklesovým charakterom možno uviesť Jánovu žilu (s amplitúdou 100–150 m podľa ŠTOHLA, 1964). Rovnako i ďalšie významné štiavnické žily ako Špitáľ a Bieber sú založené na poklesoch aj keď s amplitúdami už menej výraznými. Strmá a vcelku k západu uklonená žila Terézia, podľa zistení MICHALENKA a PASTORA (1968), spôsobuje poklesnutie bloku Tanádu o 200–250 m a zrejme patrí medzi najvýznamnejšie dislokácie rudného obvodu. Žila Rozália je založená na poklese s amplitúdou 110 m. Z hodrušských žíl významný pokles predstavuje Hoferský ťah. Najdôležitejšia žila s typickou hodrušskou paragenézou – žila Schöpfer je založená na poklese s doloženou amplitúdou až 150–200 m (ROZLOŽNÍK, 1966). Najväčším doteraz však málo známym poklesom je „považanský zlom“, sprevádzaný rojom žíl so zistenou amplitúdou okolo 600 m so strmým západným sklonom, ktorý utína a zároveň ohraničuje štiavnický ostrov a rudný obvod v západnej časti.

Spoločným rysom uvedených mineralizovaných poklesov je ich značný smerný a zrejme aj hĺbkový dosah ako aj veľké a pre rudné žily až neobvyklé amplitúdy. Ich smery sa pohybujú medzi poludníkovým (S–J) a karpatským (SV–JZ) smerom; pričom často v rámci tej istej žily sú oba smery zastúpené jednak v podobe menších vikarácií, alebo aj väčších ohybov. Napr. Hoferský ťah v južnej časti sleduje karpatský v severnej časti takmer poludníkový smer.

Druhú skupinu mineralizovaných dislokácií tvoria žily viazané na zlomy nižšieho radu sprevádzajúce dislokácie prvej skupiny. Druhá skupina nie je ani morfologicky ani geneticky jednotná. Medzi nimi nájdeme mineralizované zlomy zjavne poklesového charakteru, ktoré buď súklonne, alebo protiklonne sprevádzajú zlomy predošlej skupiny. Takýmito antitetickými poklesmi prislúchajúcimi k poklesu vyššieho radu mohli by byť žily Ochsenkopf a Amália vzhľadom k žile Terézia a tzv. protiklonné žily vzhľadom k Bieber žile v poli Štiavnických Bani.

Medzi mineralizovanými dislokáciami tejto skupiny nájdeme však rad ta-

kých, ktoré vytvárajú systémy žilníkového typu, ktorého jednotlivé členy často sú smerove odchylné od hlavných zlomov, či už na spôsob sperených odžilkov, alebo odžilkov typu „konský chvost“. Štruktúrna analýza týchto žilníkových systémov ukázala, že takýto zvláštny vývoj nastal tam, kde poludníkový alebo jemu blízky smer stretol sa s prostredím výrazne anizotropným podľa karpatského, príp. sudetského smeru. Túto tézu možno demonštrovať na príklade žilníka A. Paduánskeho, ktorý je vlastne zložitým ukončením severného krídla Alžbeta (Unverzag) žily. Alžbeta žila, pri prechode z granodioritu do dioritového telesa sudetského smeru, sa rozpadá na žilník v rámci ktorého niektoré sledujú poludníkový smer, iné sa však odchyľujú do karpatského smeru (pozri prílohu). Podobný obraz poskytuje aj žilník Všechných, ktorý je kombináciou krátkych žíl poludníkového a lepšie vyvinutých žíl karpatského smeru. Domnievam sa, že v prípade mohutného žilníka Wolf v poli Štiavnických Baní ide taktiež o analogický prípad. Žilník Wolf je založený na mieste, kde kontúra granodioritového telesa prudko sa ohýba zo smeru SV–JZ do smeru ZJZ.

Mineralizované dislokácie druhej skupiny, aj keď predstavujú poväčšine iba sústavy smerove kratších žíl, jednako zohrali v histórii baníctva neobyčajne významnú úlohu najmä ako nositeľky striebornosného zrudnenia.

Tretiu skupinu tvoria puklinové zóny, ktoré dali vznik žilníkasto-impregnačnému zrudneniu. Zatiaľ ich poznáme iba z oblasti južne od Hodruše (medzi údolím Richnavy a Uhliskami). Svojim plošným rozsahom a hĺbkovým dosahom sú prekvapujúce a môžu byť významné aj z hľadiska praktického, najmä na meď. Zóny sú charakterizované neobyčajne intenzívnou hydrotermálnou premenou – chloritizáciou, zeolitizáciou, karbonatizáciou a impregnáciou pyritu, chalkopyritu a pyrhotínu. Spôsob založenia zón a ich bližší vzťah k ostatným metalogenetickým prejavom v banskoštiavnicko-hodrušskom obvode nie je zatiaľ objasnený.

Z popísaných troch morfológických skupín prvé dve, t. j. zlomy vyššieho a nižšieho radu, zrejme geneticky súvisia. Tomu nasvedčuje aj ich spoločná minerálna náplň. Pokiaľ ide o puklinové štruktúry, tieto z väčšej časti budú asi taktiež spoločné s predchádzajúcimi skupinami. Nie je však vylúčené, že sa medzi nimi vyskytujú aj formy vekove a vývojove odlišné.

Tektonicko vývojové štádia banskoštiavnicko-hodrušského rudného obvodu

Podrobné štúdium drobno- aj megatektonických elementov štiavnického ostrova ukázalo, že na sformovaní štruktúrneho plánu štiavnických a hodrušských žíl zúčastnili sa štyri významné, preukázateľné tektonické štádia, pričom posledné z nich predchádzalo bezprostredne zrudňovaciemu procesu. Ide o nasledovné vývojové štádiá: 1. vrchnokriedové, 2. banatitové, 3. dacitové a 4. podacitové „rudné“ štádium.

Z nich prvé dve: vrchnokriedové a banatitové patria do tzv. starokarpatskej, kým dacitové a rudné, do tzv. mlado-karpatskej tektonickej vývojovej etapy štiavnického ostrova. Staro- a mladokarpatská etapa bola definovaná už v predchádzajúcich prácach (ROZLOŽNÍK – ŠALÁT, 1963).

Vrchnokriedové štádium je reprezentované mohutným príkrovo-

vým zvrásnením počas subhercynskej fázy alpského orogénu. Zložitá stavba vrásovo-príkrovového štýlu sformovaná v tomto štádiu zachovala sa na štiavnickom ostrove len v podobe útržkov sedimentov mezozoických sérií, ojedinele aj s útržkami podložného kryštalinika. Podľa drobnotektonických prvkov — lineácie a foliácie — hlavným štruktúrnym smerom vzniknutej stavby bol smer karpatský generálne SV—JZ, s podružným smerom sudetským (SZ—JV).

2. Banatitové štádium prebiehalo s najväčšou pravdepodobnosťou v priebehu Stilleho laramickej fázy na začiatku trefohôr. Ide o tektonomagmatické štádium, v ktorom došlo k intrúzii pestrého zloženia, prevažne tvorenej granodioritom, podobnej charakteru rumunských banatitov. (ROZLOŽNÍK — ŠALÁT 1963, ROZLOŽNÍK, 1969). Intrúzia má značný rozsah ďaleko presahujúci rozsah jeho povrchových výskytov a poznáme už aj jej približný tvar. Prenikla zhruba medzi kryštalický podklad a mezozoické nadložné série (miestami do kryštalického podkladu) napodobňujúc a zvýrazňujúc štruktúrny plán vrchnokriedového štádia. Dlhšia os intrúzie elipsovitého tvaru stotožňuje sa smerovo s hlavnou štruktúrnou osou vrchnokriedového veku. Dioritové teleso pozdĺž vyhňanského údolia sleduje zase sudetský smer zvýraznený mladšími neogénnymi zlomami. Akó to ilustruje priložená mapa, intrúzia na povrchu je obnažená len v kupolovitých častiach v miestach najintenzívnejšej erózie. Pôvodne mierne klenutá, v detailoch zložitá klenba intrúzie (— horúšská klenba — ROZLOŽNÍK, 1966) bola zvýraznená zlomami mladokarpatskej etapy (ROZLOŽNÍK — 1967). Oblukovitá kontúra intrúzie v reze vo výške hladiny mora od Banskej Štiavnice cez Štiavnické Bane — Kopanice a Richnavskú dolinu, vyjadrená na priloženej mape síce schematicky, bez zreteľa na mladšie zlomy, vďaka urobeným vrtom, mohla byť pomerne presne skonštruovaná. Na tomto úseku podobný priebeh má aj izočiara intruzívneho telesa v hĺbke — 500 m až na oblasť Štiavnických Baní, kde „periklinálny“ ponor telesa je miernejší.

Na západe je intrúzia „amputovaná“ považanskou poruchou a ňou uvrhnutá do 1000 metrovej hĺbky. Intrúzia za poruchou však, podľa uskutočneného vrtu, rozhodne pokračuje.

Na severe kontúra intrúzie je vcelku analogická ako v južnej časti. Izočiara je však narušená mladšou hrásťou Zlatého vrchu.

V severovýchodnej časti pôvodná izočiara vo výške hladiny mora je narušená mohutným zlomom, ktorý prebieha od Juraj štôlne až k Bankám a izočiara zrejme sleduje tento zlom. Banatitové štádium, tým že dalo vznik mohutnému rigidnému jadru štiavnického ostrova, je jedno z najdôležitejších štádií práve tak z hľadiska vývoja štiavnického ostrova ako aj z hľadiska založenia rudolokalizujúcich elementov.

3. Dacitové štádium prebieha už v rámci mladokarpatskej etapy v rámci Kuthanovej III. andezitovej fázy subsekventného vulkanizmu. Zdá sa, že je to okrem nasledujúceho rudného štádia prakticky jediné štádium, kedy na území štiavnického ostrova v užšom slova zmysle, v priebehu mladokarpatskej etapy dochádza k tvorbe výrazných zlomov, ktoré boli využívané na lokalizáciu subvulkanických telies. Subvulkanické telesá dacitov sú dvojaké: prevažne ide o mohutné ložené telesá až lakolity (mocnosti často i vyše sto metrov) vклиňujúce sa medzi produkty II. a III. andezitovej fázy v zmysle KUTHANA (1963). Po druhé ide o pravé intrúzie, založené na zlomoch často preukázateľne poklesového charakteru, pretínajúc banatitové telesá a ich

plášť sedimentárny ako aj nakopeniny II. a III. andezitovej fázy. Tieto pravé intrúzie sú vzhľadom ku kupole banatitovej intrúzie radiálne aj koncentricky rozmiestnené¹. Štruktúrna analýza dacitových dajok ukazuje, že ich založenie nastalo pre dvíhanie kupoly granodioritovej intrúzie, sprevádzané drvením plášťa a založením koncentrických a radiálnych rozsadlín na spôsob typickej kupolovitej tektoniky. V tomto štádiu zvyrazňuje sa klenutie hodrušskej klenby.

Rudné štádium je posledným významnejším štádiom tvorby zlomov. Reprezentujú ho predrudné ryolitové dajky poludníkového smeru (pozdĺž považanskej poruchy ROZLOŽNÍK – 1966) ryolitová žila Klotilda a ďalšie (MICHALENKO – PÁSTOR – KODĚRA, 1963), ďalej mineralizované dislokácie spomínané v úvodnej časti tohto článku a napokon ojedinele aj porudné žijúce zlomy napr. považanská porucha, zlomy hráste Zlatý vrch atď. Spoločným znakom rudého štádia je, že v jeho štruktúrnom pláne uplatňuje sa dynamický režim vedúci, okrem obnovovaní diskontinuit starších štádií, k založeniu zlomov poludníkového (SSV–JJZ až S–J smeru). Ďalším znakom je, že obnovené a novozaložené diskontinuity sú zastúpené poväčšine zlomami poklesového charakteru s významnými amplitúdami intenzívne zvyrazňujúc klenutie jadra štiavnického ostrova a pretvoriac ho na rad hrástových blokov so stupňovitými poklesmi najmä na obvode.

Diskusia o faktoroch ovplyvňujúcich založenia rudolokalizujúcich štruktúr

V doterajšej literatúre zatiaľ najväčšia pozornosť bola venovaná lokálnym faktorom ovplyvňujúcim založenie a vývoj rudolokalizujúcich štruktúr. Regionálnych faktorov sa dotkli KLÍR a ZEMAN (1955) vyslovujúc názor, že príčinu založenia mineralizovaných zlomov v danom obvode najskôr treba hľadať vo vyrovnávaní pohybov podložia pre poklesávanie Panonskej nížiny. Z lokálnych faktorov okrem kontrakcie eruptív (SZABÓ – 1891) najväčší význam sa pripisoval tektonike dacitových dajok (LIPOLD – 1867, ŠTOHL – 1962). ŠTOHL, okrem štruktúry dacitových dajok, pripisuje význam inhomogenite, spôsobenej prítomnosťou karpatského substrátu a intruzívnych telies granodioritu a dioritu, ktoré spôsobujú početné smerové odchýlky a vetvenie mineralizovaných zlomov. ELIÁŠ – KANTOR – ŠTOHL (1969) rozdeľujú vývoj mineralizácie na dve etapy: 1. staršiu (Pb–Zn–Cu–W–Ag), ktorú geneticky, priestorove a časove spájajú s výstupom dacitov a 2. mladšiu (Au–Sb–As–Hg) porolitovú; zdroje, časove a priestorove komunikujúcu s ryolitmi.

Pozrime sa bližšie na problém spojitosti štruktúry dacitov so štruktúrou rudných žíl.

Vzťah medzi dajkami dacitov a rudnými žilami najlepšie sa dá študovať v hodrušskej časti obvodu, kde sú dobre odkryté. Ako sme už uviedli, väčšina dacitových telies predstavuje ložné nepravé telesá, ktoré rudné žily dislokujú. Možno to dokázať na početných príkladoch, napr. na prípade žily Rozália.

¹) Pravé dacitové žily sú vyznačené na priloženej mape. Ložné telesá dacitov sme nevyznačili, nakoľko štruktúrne nepredstavujú zásadne nový prvok – „kopírujú“ iba plášť banatitovej intrúzie.

Pokiaľ ide o pravé žily, pohľad na priloženú mapu ukazuje, že tu koincidentnému priebehu s rudnými žilami dochádza skôr výnimočne než obecné. Je tomu tak preto, lebo zakladanie zlomov v dacitovom štádiu riadilo sa zásadne odlišným spôsobom než zakladanie rudolokalizujúcich zlomov. Ku koincidencii došlo u tých dacitových žíl, ktoré vzhľadom k štruktúrnemu plánu rudného štádia vykazovali vhodnú orientáciu a došlo k obnoveniu ich štruktúry, príp. boli založené nové zlomy s nimi paralelne.

Možno povedať, že dacitová tektonika sa len sčasti využívala pre zakladanie mineralizovaných zlomov. Zato však telesá dacitov, vrátane ložných telies, zvýšili stupeň inhomogenity a anizotropie predrunej stavby a treba súhlasíť s tvrdením predošlých autorov, že sú príčinou mnohých lokálnych smerových odchýliek v pláne rudných žíl.

Druhý rudolokalizujúci faktor, ktorému sa v doterajšej literatúre často pripisuje dôležitý význam, sú mladšie produkty neovulkanickej činnosti menovite amfibolicko-biotitické andezity, ktoré vraj vystupujú v úlohe akejsi bariéry voči prenikaniu rudonosných hydrotermálnych roztokov, ba dokonca aj voči prenikaniu dacitových dajok. Odhliadnuc od toho, že pri týchto názoroch nebral sa zreteľ k už predtým známym faktom, napr. žily Amália a Ochsenkopf prechádzajú v dobrom vývoji cez amfibolicko-biotitické andezity Paradažzu a že amfibolicko-biotitické andezity sú pretínané mohutnými dajkami dacitov; celá koncepcia vychádzala z nesprávneho pohľadu — pohľadu litológie. Litologický faktor nemôže pri takomto štýle mohutných zlomov zohrávať podstatnejšiu úlohu. Mohutné mineralizované dislokácie obvodu pretínajú a to v normálnom vývoji najrozmanitejšie litologické horizonty, často zdanlivo veľmi nepriaznivé (pyroklastiká, polohy bridlíc, sádrovcov a pod.). Na druhej strane pretínajú aj mohutné polohy vápencov (napr. Nová Anton žila, Colorádo i ďalšie) a pritom nie sú v nich lepšie vyvinuté. Mimochodom sú to zároveň fakty, upozorňujúce na to, že v prípade banskoštiavnicko-hodrušského rudného obvodu k priaznivému vývoju hydrometasomatózy nestačí len priaznivý litologický horizont, lež k tomu navyše treba tektonickú prípravu, interferenciu štruktúry priaznivých horizontov so žilnými dislokáciami a pod.

Jednako tvrdenia, že zrudnenie v mladších produktoch vulkanizmu akosi vyznieva, je zaiste správne. Podľa nášho náhľadu má však inú príčinu ako litologickú. Treba si uvedomiť, že nositeľmi pohybov pri vzniku rudolokalizujúcich štruktúr boli podložné elementy. Vulkanické nakopeniny tieto pohyby len vyrovnávali, akosi sa im prispôbovali. Preto je logické, že nakopeniny ležiace bezprostredne na podloží museli intenzívnejšie reagovať na tieto pohyby než vyššie ležiace. Zlomy sa teda tak povediac prekopírovali do nadložia, prekopírujúc zároveň všetky dôležité zvláštnosti štruktúry podložia, preto pri našich výskumoch venovali sme primeranú pozornosť štruktúre podložia neovulkanitov v jadre s intrúziou banatitov.

Význam granodiaritovej intrúzie z hľadiska sformovania rudolokalizujúcich štruktúr má mnoho stránok:

Granodioritová intrúzia zvýraznila karpatský sčasti aj sudetský smer, ovšem v modifikovanej podobe. Intrúziou banatitov ku stavbe predneogénneho podložia pribudlo štruktúrne homogénne veľké rigidné teleso, ktoré v priebehu mladokarpatských pohybov chovalo sa viac-menej samostatne uprostred veľmi heterogénneho a nekonsolidovaného komplexu neovulkanitov. Teleso prešlo dvoma štádiami výrazných výzdvihov: „štádiom dacitovým“ a „rudným“. Vý-

zdvihy sú z hľadiska vývoja mineralizovaných dislokácií neobyčajne dôležité najmä preto, že týmito pohybmi dostáva sa do neovulkanického komplexu nový element látkovej i štruktúrnej inhomogenity — prenášajúc blok podložia pomerne do vysokých polôh sformujúc štiavnický ostrov v štruktúrnom slova zmysle.

Medzi výzdvihom v dacitovom a rudnom štádiu je však zásadný rozdiel, ktorý sa odráža v pláne zlomov, ktorý za sebou zanechali. Kým výzdvih v dacitovom štádiu bol „suverénny“ s vlastnou kupolovou tektonikou banatitového telesa, zatiaľ v rudnom štádiu tento relatívny výzdvih bol usmernený regionálnymi silami¹, ktoré dali vznik mohutným zlomom poludníkového smeru, vrátane rudolokalizujúcich štruktúr. Uvedené je zdanlivo v rozpore so skutočnosťou, že mnohé žily sledujú karpatský (alebo tomu blízky) smer. Poludníkový smer bol dirigujúcim smerom, ktorý však pre zdedenú anizotropiu (karpatského smeru) uplatnil sa často len náznakovite. Možno to doložiť na spomenutých príkladoch žilníkov A. Paduánskeho, Všešsvätých a ďalších a vidieť to dobre aj na priebehu hlavných žíl, ktorý je akousi kombináciou dvoch smerov: varíruje medzi poludníkovým a karpatským smerom vykazujúc početné prípady vikarovania. Z toho vyplýva význam zdedenej štruktúrnej anizotropie územia pri založení rudolokalizujúcich prvkov.

Mineralizované zlomy vytvárajú akúsi aureolnú zónu okolo klenby granodioritu. Dnešný erozívny reliéf obnažil centrálnu časť klenby, jednako tak ako sme predpokladali, a ako dnes je to už plne overené vrtmi, mohutná klenba granodioritu spolu s aureolou mineralizovaných zlomov ponárajúc sa, pokračuje pod vulkanickým pokrovom, ktorý na povrchu zdá sa byť naprosto sterilným. Napr. vrt lokalizovaný na západ od považanskej poruchy prešiel spočiatku nepropylitizovanými andezitmi, ale postupne do hĺbky viacej pribudlo propylitov s prejavmi zrudnenia.

Niektoré problémy vyplývajúce z doterajšieho štúdia štruktúry v bansko-štiavnickom obvode

Z výsledkov nášho doterajšieho štúdia jednoznačne vyplýva, že založenie mineralizovaných dislokácií je spojené s poslednou významnejšou tektonickou etapou. V súlade s LIPOLDOM (1867), predpokladali sme (ROZLOŽNÍK, 1966), že k založeniu rudolokalizujúcich štruktúr a samotnému zrudneniu predchádzalo vniknutie dajok ryolitu (III. ryolitovej fázy v zmysle KUTHANA). Tento predpoklad bol presvedčivo potvrdený MICHALENKOM — PÁSTOROM — KODĚROM (1968). Po zrudňovacom procese prebiehali ešte pohyby najmä po dislokáciách poludníkového smeru (napr. po považanskej poruche.)

Z našich štúdií zároveň vyplýva, že rudné žily bez ohľadu na paragenetický typ (Au-Ag, Pb-Zn-Cu), patria k spoločnému štruktúrnemu plánu. Táto téza je však do istej miery v rozpore so známou priestorovou diferenciáciou paragenetických typov Au, Au-Ag, Pb-Zn, Cu tak ako to načrtli ELIAS — KANTOR — ŠTOHL (1967), alebo BÖHMER — ŠTOHL (1967). Na túto otázku doterajší stav

¹) Snáď ide o súčasť regionálnych zlomov prebiehajúcich na západnom a východnom okraji štiavnického ostrova, tak, ako to interpretujú ĎURATNÝ — FUSAN — KUTHAN — PLANČAR — ZBOŘIL (1965).

poznatkov nedovoľuje dať jednoznačnú odpoveď. Naše poznatky o vzájomných vzťahoch medzi jednotlivými paragenetickými zónami sú veľmi medzerovité napr. medzi Ag-Au zónou („hodrušským“ typom) a Pb-Zn-Cu zónou („štiavnickým“ typom). Nie je dostatočne známy vzťah **periférnej Au-zóny** (Banská Belá, Grüner, Trojkráľová, Nová Baňa, Rudno) k predchádzajúcim. Zdá sa, že nie je doriešené ani postavenie Cu-zóny. Osvetlenie vzájomného časového vzťahu medzi zónami má veľký praktický význam a prispelo by aj k objasneniu vnútromineralizačnej tektoniky. Výrazná priestorová diferenciácia Ag-Au zóny („hodrušských“ žíl) koncentrovanej okolo apikálnej časti hodrušskej elevácie a Au-zóny lokalizovanej v periférnej časti ostrova dookola oprávňuje k domnienke, že v priebehu zrudňovacieho procesu došlo k menším diferenciálnym pohybom jednotlivých blokov. To viedlo k istej priestorovej rozrôznenej distribúcii prínosových periód a k vytvoreniu polyascendentnej zonálnosti. Nie je doriešený ani vývoj puklinovitosti a jej význam ako rudolokalizujúcej štruktúry.

Záverom treba konštatovať, že sa v priebehu posledných rokov podarilo ozrejmiť mnohé stránky vývoja rudolokalizujúcich prvkov v banskoštiavnicko-hodrušskom rudnom obvode, aj keď niektoré stránky vývoja sú zatiaľ nedoriešené. Z uvedeného stručného prehľadu našich poznatkov vyplýva, že ide o štruktúru rudného obvodu svojim spôsobom jedinečnú. Máme tu na mysli mohutné rudonosné dislokácie s veľkými amplitúdami, ktoré v neovulkanických komplexoch sú neobvyklé. Z tejto povahy ako aj z kupolovitého rozmiestnenia zóny rudonosných dislokácií vyplýva perspektívnosť územia.

Došlo dňa: 7. júla 1969
Lektoroval: dr. Vlastimil Konečný

Katedra geológie a mineralógie Baníckej
fakulty Vysokej školy technickej
v Košiciach

Literatúra.

- Böhmer M. — Štohl J., 1967: Obzor metalogenetických uslovej sredneslovackogo neovulkanického komplexa. Nekotoryje problemy geologii i metalogenii Zapadnych Karpat, Bratislava.
- Đuratiný S. — Fusan O. — Kuthan M. — Plančár I. — Zbořil L., 1965: Untersuchung der neovulkanischen Komplexe der Westkarpathen durch geophysikalischen Methoden. Geol. práce, Zprávy 36, Bratislava.
- Eliáš K. — Kantor J. — Štohl J., 1967. Intramineralizačné postavenie ryolitov v Baníckej Štiavnici. Geol. práce, Zprávy 43, Bratislava.
- Klír St. — Zeman J., 1955: Příspěvek k poznání tektoniky v štiavnicko-hodrušském rudním obvodu. Věstník ÚUG, XXX., 2. Praha.
- Koděra M., 1959: Doterajšie výsledky výskumu paragenetických pomerov rudných žíl v štiavnicko-hodrušskom rudnom obvode. Acta Geol. Geograph. Univ. Comenianae, Geol. 2. Bratislava.
- Koděra M., 1963: Gesetzmässigkeiten der zonalen Verteilung der Mineralisation an der subvulkanischen polymetallischen Lagerstätte Banská Štiavnica. Symposium Problems of Postmagmatic Ore Deposition Vol. 1. Praha.
- Kuthan M., 1963: Tectonic Deformations of the Central Slovakia Neovolcanic Region and the Relations between the Volcanism and Tectonics. Geol. práce, Zprávy 28, Bratislava.
- Kuthan M., 1964: Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape 1:200 000; M-34-XXXI. Nitra — Bratislava.

- Lipold M. V., 1867: Der Bergbau von Schemnitz in Ungarn. Jahrbuch d. k. k. Geol. Reichsanstalt XVII. Wien.
- Michalenko J. — Pastor J. — Koděra J., 1968: Poznámky k veku polymetalického zrudnenia na ložisku Banská Štiavnica. Acta Geol. Universitatis Comenianae. Geol. Nr. 13 Bratislava.
- Michalenko J. — Pastor J., 1968: Poznámky k štruktúrno-geologickej pozícii žily Terézia na ložisku Banská Štiavnica. Geologické práce, Správy 46, Bratislava.
- Rozložník L., 1966: Záverečná zpráva — výskum hornín Štiavnického ostrova, Geofond.
- Rozložník L., 1969: Vývoj neogenného subsekventného vulkanizmu na území Štiavnického ostrova. Geol. práce, Správy 48. Bratislava.
- Rozložník L., 1968: Fault tectonics of Štiavnica horst. Geol. práce, Zprávy 43—44. Bratislava.
- Rozložník L., 1969: Jestvujú banatity na Štiavnickom ostrove? (v tlači).
- Rozložník L. — Šalát J., 1956: Zpráva o podrobnom geologickom mapovaní v okolí Hodrušských rybníkov západne od Banskej Štiavnice. Geol. práce, Zprávy 7. Bratislava.
- Rozložník L. — Šalát J., 1963: Stratigraficko-tektonická pozícia banatitov na Štiavnickom ostrove. Sborník vedeckých prác VŠT v Košiciach, zv. 2.
- Rozložník L. — Zábranský F., 1968: Perspektíva vyhľadávania skarnových ložísk na území Štiavnického ostrova. Geol. průzkum č. 2 Praha.
- Szabó J., 1891: Selmech környékének geológiai leírása. Budapest.
- Štohl J., 1962: Štruktúrne pomery banskoštiavnicko-hodrušského rudného obvodu. Geol. práce, Zprávy 25—26. Bratislava.
- Štohl J., 1964: Štúdium podložia v oblasti žilných štruktúr Banská Štiavnica (Rukopis). Geofond.
- Štohl J., 1965: Zpráva o výskume podložia v Banskej Štiavnici, Zprávy o geol. výskumoch v r. 1964. 2. Bratislava.

New Informations in the Structure of Banská Štiavnica — Hodruša Ore District.

LADISLAV ROZLOŽNÍK

Résumé

The paper deals with some new informations about the structure of ore veins around Banská Štiavnica and Hodruša. Geologically it is a region including pre-Neogene basement outcropping in a form of an elevation in the middle of a wider area represented by the products of Neogene subsequent volcanism. Metallogenetically it is the Banská Štiavnica — Hodruša ore district with polymetallic mineralization.

There is a specialty: ore veins are either connected with conspicuous dislocations of subsidence nature and of considerable depth range, with an amplitude 100—300 m and more; or smaller morphologically and genetically multiform faults and fault systems accompanying the former. The latter are either accompanying larger or conformable faults or antithetic, or — at their striking end — they represent veinlets of the „horse-tail“ type. Ore-localizing structures are also represented by crack zones causing the veinlet-impregnation mineralization with Fe and Cu sulphides.

Mineralized structures arose in the period of fading-out Neogene volcanism in a region subject to the regime leading to the forming of a horst. In the structure of veins the anisotropy of former tectonic stages is also reflected:

1. Upper-Cretaceous stage represented by extensive folding of neovolcanite basement in the course of Alpine orogenetic phase with the main structural „Carpathian“ NE—SW striking. This structure has only been preserved in the form of fragments in the ore district.

2. Banatite stage was most probably at the beginning of Cenozoic, and from the

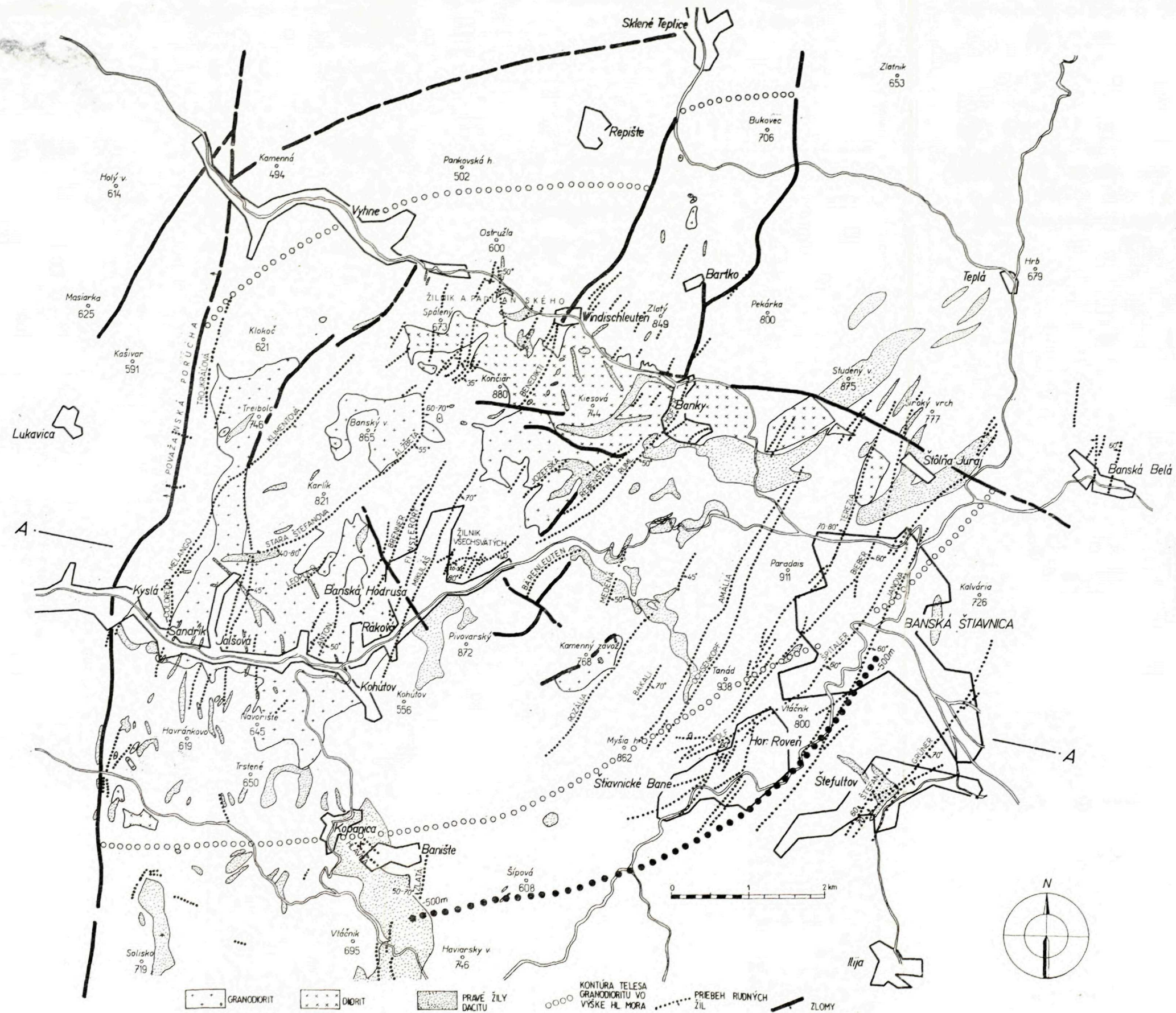
view of further development of the ore district it is represented by an important extensive intrusion of a varied composition (diorite, quartzous diorite, granodiorite, and their porphyries, applites and magnetite skarns, by penetration of which into the former structure this was made more conspicuous and modified, analogous roughly with Carpathian striking. Intrusions with respect to analogous tectonomagmatic behaviour, petrographical composition and contact effects was indicated as an intrusion analogous with Roumanian banatites (Rozložník — Šalát, 1963, Rozložník 1968). Schematic outline of banatite intrusion is given on the map enclosed. The banatite intrusion forms the core of Štiavnica horst in a shape of a vault formed by rigid medium considerably affecting the next tectonic stage.

3. Dacite stage passed within Neogene volcanism. It is one of few volcanic stages represented in the ore district also by faults filled with rock dykes and veinlets. In the literature existing (Lipold 1867, Štol 1962) the dacite dykes-penetrating through banatite body, pre-Neogene basement as well as earlier products of Neogene volcanism, were considered very important from the view of localization of mineralized faults. It was showed by detailed study, that the structure of dacite dykes was typical for vault tectonics. Sill and dyke dacite bodies served as paths for penetrating crushed zones between their mantle and banatite bodies, for concentric and radial faults which owed for their rise to vertical uplifting of a banatite body at the simultaneous emphasizing of Štiavnica horst vault. The dacite dykes are usually dislocated by ore veins, only in some cases, when the course of dacite dykes coincides with ore veins, the dacite discontinuities were used by ore-localizing faults.

4. Mineralization stage is the last and most important stage of the forming of faults. It is represented by pre-mineralization rhyolite veins of meridional striking, by mineralization dislocations, and by sporadic post-mineralization faults. The common sign of the mineralization stage is the dynamic regime in its structure, leading to establishment of meridional-striking faults, in addition to the revival of discontinuities of earlier stages. The faults are mostly represented by faults of subsidence character, with conspicuous amplitudes emphasizing the vaulting of Štiavnica horst. Owing to this, the latter was remodelled into horst blocks with step-like subsidences on peripheries.

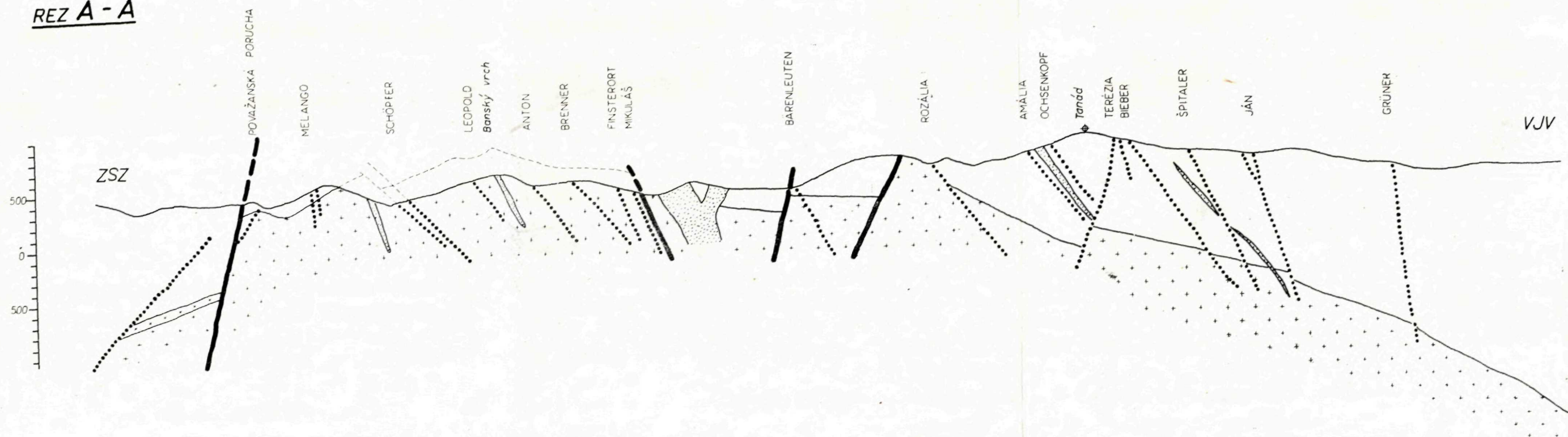
Mineralized dislocations were established during the last mineralization stage after the effusions of rhyolites of the IIrd rhyolite phase in Kuthan's (1963) sense, when the dominant tectonic regime evoked the rise of meridional-striking faults with subsidence trend to the East and West. The establishment of faults was affected by inherited anisotropy of the region, especially by the Carpathian striking represented by banatite intrusion and by morphology and rigidity of the intrusion body. The resulting structure of ore veins represented a combination of younger meridional and older Carpathian direction as proved by the vicarating course of ore veins and on the example of veinlet systems Wolf, Všechsvätých (All Saints), and A. Paduánsky. Mineralized faults generally follow the course of the banatite intrusion, forming an aureole submerging below neovolcanic complexes parallel with the course of intrusion and is exposed only on the places of elevation of Štiavnica horst where erosion was stronger.

Spatial differentiation of some paragenetic types of ore-mineralization represented by the zones: Ag-Au in the apical part of elevation, Pb-Zn-Cu zone and Au-zone on periphery, indicate that during the mineralization process movements were differentiated, leading to spatially different distribution of transport periods and to polyascendent zonality.



1. Priebeh rudných žíl v bansko-štiavnicko-hodrušskom rudnom obvode.

REZ A - A



2. Rez A - A'.