

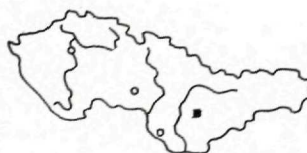
## Petrografická povaha a vzťah intrúzie granodioritového porfyritu k neovulkanickému komplexu v okolí Zlatna

(5 obr. v texte)

JÁN SMOLKA\*

### Петрографическая характеристика и соотношение гранодиорито-порфиритовой интрузии к неовулканическому комплексу в районе Златна

Буровыми скважинами в районе Златна были получены новые данные о геологическом строении южнее „ходрушского интрузивного комплекса“. Одним из них является интрузия гранодиоритового порфирита проникшая в неовулканический андезитовый комплекс.



### Petrographic nature and relations of granodiorite porphyrite intrusion into the neovolcanic edifice on the Zlatno locality (Middle Slovakia)

In drill-holes realized for purposes of ore prospection in the Zlatno locality (Middle Slovakian neovolcanic area), a granodiorite porphyrite intrusive dyke swarm has been ascertained at several places. This intrusive dyke swarm appears as subsequent feature to the main volcanic edifice of andesite composition in the area.

Posledné dve desaťročia geologického výskumu a prieskumu v Štiavnických vrchoch priniesli mnoho poznatkov, ktoré priamo alebo nepriamo objasňujú geologický, vulkanotektonický a metalogénny vývoj tejto oblasti.

Súčasnú prácu nadväzuje na práce radu autorov, ktorí v 60-ych rokoch robili základný regionálnoložiskový výskum neovulkanitov v oblasti Štiavnických vrchov. Ich práce podstatne pomohli lepšie poznať veľmi zložitú geologicko-tektonickú stavbu tejto časti územia stredoslovenských neovulkanitov.

Pri výskume v 60-ych rokoch nebola úplne vyriešená otázka vekového postavenia „hodrušského intruzívneho komplexu“ (intrúzie granodioritov — dio-

\* Ing. Ján Smolka, Geologický prieskum, n. p., geologický úsek, 969 00 Banská Štiavnica.

ritov a ich žilné ekvivalenty). L. Rozložník (1966; in L. Rozložník et al. 1970) pokladá vek „hodrušského intruzívneho komplexu“ za problematický. Konštatuje, že intrúzia granodioritu je mladšia ako hlavné alpské vrásnivé procesy na území centrálnych Západných Karpát, ale staršia ako rozhranie II. a III. andezitovej fázy. L. Rozložník — J. Šalát (1963; in L. Rozložník et al. 1970) priamu spätosť „hodrušského intruzívneho komplexu“ s vulkanitmi v nadloží vylučujú. Pripísali mu charakter banatitov viažúcich sa na subsekventný vulkanizmus (senón — eocén).

Na druhej strane J. Burian — V. Konečný — E. Krist — J. Lexa (1968; in L. Rozložník et al. 1970) vzťah komplexu k neogénemu vulkanizmu nevylučujú. Argumentujú pritom absolútnym vekom granodioritu, ktorý sa metódou K/Ar stanovil na  $15,0 \pm 0,9$  mil. rokov, resp.  $20,5 \pm 0,8$  mil. rokov. V. Konečný (in L. Rozložník et al. 1970) počíta s „hodrušským intruzívnym komplexom“ ako s organickou súčasťou kalderovej stavby neovulkanitov v oblasti Banská Štiavnica—Banská Hodruša.

Podľa L. Rozložníka absolútny vek granodioritu nie je stanovený spoľahlivo, pretože granodiorit prerážajú mnohé dacitové telesá, ktoré mohli pôvodne izotopové zloženie porušiť. Nevylučuje ani spojitosť „hodrušského intruzívneho komplexu“ s povrchovým vulkanizmom, lebo napr. aj banatity v Rumunsku majú povrchové členy vyvinuté od senónskych až po eocénne dacity a ryolity. Predpokladá sa, že tieto predneogénne povrchové produkty vulkanizmu museli byť oderodované, pretože neogénne produkty vulkanizmu sa s nimi spájajú nedajú (L. Rozložník et al. 1970).

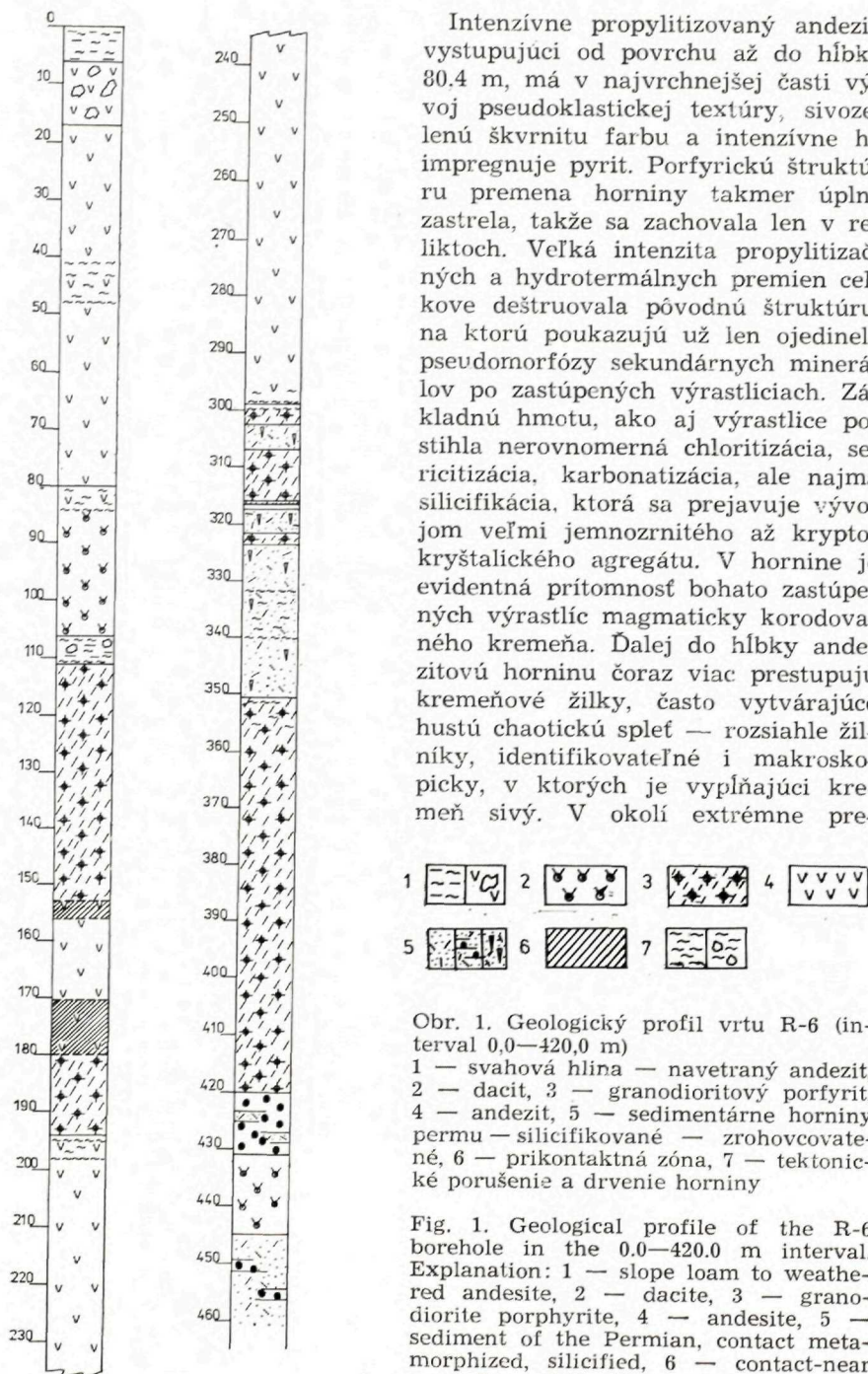
Z ložiskových vrtov série R v oblasti Zlatna (vyhľadávací prieskum Cu-rúd) sa v ostatných rokoch získali mnohé poznatky o geologickej stavbe územia južne od známeho „hodrušského intruzívneho komplexu“. Najmä vo vrte R-6, 200 m východne od štruktúrneho vrtu HDŠ-3, sa v intervale neovulkanického komplexu andezitov petrograficky zistila veľmi významná skutočnosť, prítomnosť prieniku intruzívnej horniny granodioritovo-porfyrítového zloženia. Pretože ide o mimoriadne dôležitý fenomén, bude treba venovať pozornosť komplexnému štúdiu všetkých dostupných geologických údajov (petrochémie, geochemie, karotáže). Tie predbežne potvrdzujú výsledky štruktúropetrografického štúdia, podľa ktorých sa konštatovala existencia mladšej granodioritovo-porfyrítovej intrúzie preniknovej do relatívne staršieho andezitového komplexu v priestore vrtu R-6.

### **Štruktúropetrografická charakteristika hornín v intervale 0,0—420,0 m vrtu R-6**

Petrografické hodnotenie hornín vrtu R-6 poskytlo petrografické a štruktúrno-minerálne poznatky o neovulkanickom pokrove siahajúcom do hĺbky 420,0 m. Preto bude vhodné poukázať na štruktúrne a minerálne osobitosti hornín z tohto intervalu, na ich častú premenlivosť a hĺbkový vývoj, na stupeň a rozsah premien.

Podľa geologického profilu vrtu R-6 (obr. 1) možno za úroveň podložia neovulkanického komplexu pokladať hĺbku 420,0 m. Od nej až po povrch bude profil vrtu andezit (48 ‰), granodioritový porfyrít (35 ‰), dacit (kremenitý dioritový porfýr 7 ‰), sedimenty permu (xenolity v granodioritovom porfyríte 9 ‰) a deluviálna sutina (1 ‰).





Intenzívne propylitizovaný andezit, vystupujúci od povrchu až do hĺbky 80.4 m, má v najvrchnejšej časti vývoj pseudoklastickej textúry, sivozelenu škvrnitu farbu a intenzívne ho impregnuje pyrit. Porfyrickú štruktúru premena horniny takmer úplne zastrela, takže sa zachovala len v reliktoch. Veľká intenzita propylitizačných a hydrotermálnych premien celkovo deštruovala pôvodnú štruktúru, na ktorú poukazujú už len ojedinelé pseudomorfozy sekundárnych minerálov po zastúpených výrastliciach. Základnú hmotu, ako aj výrastlice postihla nerovnomerná chloritizácia, sericitizácia, karbonatizácia, ale najmä silicifikácia, ktorá sa prejavuje vývojom veľmi jemnozrnlitého až kryptokryštalického agregátu. V hornine je evidentná prítomnosť bohato zastúpených výrastlíc magmaticky korodovaného kremeňa. Ďalej do hĺbky andezitovú horninu čoraz viac prestupujú kremeňové žilky, často vytvárajúce hustú chaotickú spleť — rozsiahle žilníky, identifikovateľné i makroskopicky, v ktorých je vyplňajúci kremeň sivý. V okolí extrémne pre-

- 1 2 3 4 5 6 7

Obr. 1. Geologický profil vrtu R-6 (interval 0,0—420,0 m)  
 1 — svahová hlina — navetraný andezit, 2 — dacit, 3 — granodioritový porfyrít, 4 — andezit, 5 — sedimentárne horniny permu — silicifikované — zrohovcované, 6 — prikontaktná zóna, 7 — tektonické porušenie a drvenie horniny

Fig. 1. Geological profile of the R-6 borehole in the 0.0—420.0 m interval. Explanation: 1 — slope loam to weathered andesite, 2 — dacite, 3 — granodiorite porphyrite, 4 — andesite, 5 — sediment of the Permian, contact metamorphized, silicified, 6 — contact-near zone, 7 — dislocation and crushed rock

žilkových zón je hornina bežne vybielená, silicifikovaná, čo je viditeľné aj makroskopicky. Silicifikácia horniny v okolí celej sústavy paralelných žiliek má spojitý charakter a v prípade zastúpených výrastlíc minerálov možno po nich sledovať pseudomorfózy kremeňa. Silicifikácia v takých prípadoch pôvodnú štruktúru horniny úplne zastiera. Hornina pri premenou menej postihnutých horninových zónach prezrádza evidentne porfyrický vývoj, ako aj kryptokryštalický vývoj štruktúry základnej hmoty (obr. 2). Mikroskopicky tu možno sledovať výrastlice silne premenených plagioklasov, a to bez možnosti zistiť bázicitu, veľmi vzácné výrastlice korodovaného kremeňa, ako aj veľmi silne premenených tmavých minerálov, z ktorých je pravdepodobne najbohatšie zastúpený pyroxén. Základná hmota má kryptokryštalický, premenami silne zastretý vývoj. Sericitizácia, chloritizácia a karbonatizácia sú mimoriadne intenzívne. Vcelku slabá a veľmi nerovnomerná silicifikácia sa aj tu obmedzuje na okolie kremeňovo-karbonátových žiliek.

V hĺbke 80,4 m sa prítomnosť silne propylitizovaného a v spodnej časti osobitne intenzívne silicifikovaného andezitu končí a svojim štruktúrnym charakterom zodpovedá andezitom Myšej hory (budujú vulkanický komplex v oblasti Zlatna). Silicifikácia andezitu v spodnej časti intervalu má z dôvodov prítomnosti granodioritovo-porfyritovej intrúzie v podloží svoje opodstatnenie.

V bezprostrednom podloží tohto andezitového intervalu bola prevrátaná silne zmenená intruzívna hornina, ktorej petrografický charakter nezodpovedá nadložným ani podložným horninám. Mocnosť telesa je okolo 22 m. Smerom do nadložia ju limitujú tektonicky porušené zóny, charakteristické intenzívnou rozpadavosťou — drvením, kaolinizáciou horniny a prítomnosťou tektonického ílu.

Z petrografickej stránky ide o hruboporfyrickú horninu s dobre viditeľnými výrastlicami minerálov, v takmer celom intervale postihnutú silnou hydrotermálnou premenou, prejavujúcou sa značným vybielením horniny. Pod mikroskopom sa zistila zreteľne porfyrická štruktúra a panalotriomorfne jemnozrnitý vývoj štruktúry základnej hmoty. Bežne zastúpené výrastlice plagioklasov a tmavých minerálov postihla intenzívna premena. Štúdium tmavých minerálov potvrdilo zastúpenie amfibolu a biotitu (pyroxénu ?), z ktorých biotit je menej hojným. V základnej hmote sa zistila veľká silicifikácia, kaolinizácia, karbonatizácia a chloritizácia. Jej premeny a ich intenzita zodpovedajú bežnému stupňu hydrotermálnych premien.

Pre istú špecifickosť zloženia, celkovú premenu, ako aj pozíciu v profile vrtu nemožno horninu do komplexu známych neovulkanických hornín zaradiť jednoznačne. Ale aj tak možno konštatovať, že je mladšia ako okolité andezity a že má zloženie zodpovedajúce dacitovým intrúziám — kremenitému dioritovému porfýru (J. Burián et al. 1968).

V intervale 106,5—111,0 m je tektonicky porušená a pomerne rozsiahla kontaktná zóna silne podrvených kaolinizovaných hornín (ich pôvodný charakter presnejšie nemožno určiť), ktorá tvorí spodný okraj intrúzie.

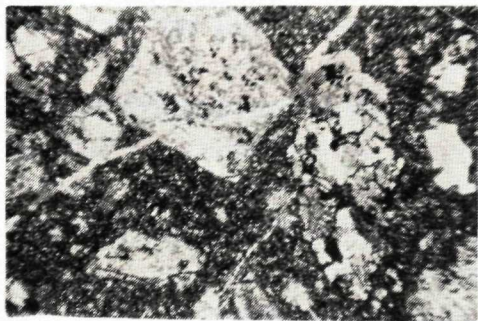
Ako vidieť z geologického profilu vrtu R-6, pod tektonicky porušenou zónou sa overila významná prítomnosť dvoch prienikov intruzívnej horniny, ktorá svojim petrograficko-štruktúrnym a minerálnym zložením zodpovedá granodioritovým porfyritom, známym zo všetkých vrtov série R na lokalite Zlatno.

Z petrografickej stránky možno teleso granodioritového porfyritu vystupujúce v intervale 111,0—154,0 m charakterizovať takto:



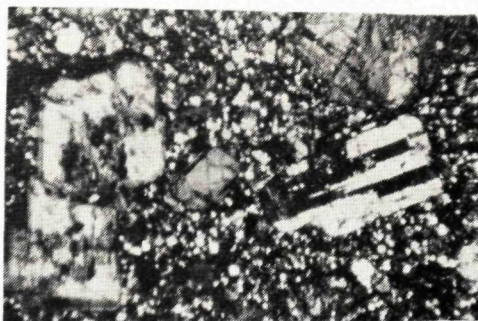
V hĺbke 128,5 m je hornina tmavosivozelená, masívnej textúry a má vzhľad málo zmenenej horniny. Makroskopicky sú evidentné výrastlice plagioklasov a tmavých minerálov do veľkosti 0,5 cm. Zo sekundárnych minerálov možno identifikovať chlorit, epidot a impregnujúci pyrit. Štruktúra horniny je porfyrická s panalotriomorfne až hypidiomorfne jemnozrntým vývojom štruktúry základnej hmoty. Pod mikroskopom je veľmi dobre sledovateľná silicifikácia základnej hmoty, ktorá postupuje od prebiehajúcich kremeňových žíliek do ich okolia. Tu hypidiomorfný charakter štruktúry základnej hmoty zaniká a v dôsledku spomenutej silicifikácie možno sledovať jej sekundárny vývoj. V rozmeroch základnej hmoty, ako aj výrastlíc je prítomný primárny kremeň. Biotit je takmer úplne zachovaný, ale vcelku ho je málo. V hĺbke 139,0 m je hornina relatívne najčerstvejšia. Má zelenosivú farbu, masívnu textúru s výrazne vystupujúcimi výrastlicami plagioklasov, amfibolu a biotitu do veľkosti 0,8 cm. Zo sekundárnych minerálov je prítomný epidot, pyrit a v puklinách kalcit.

Mikroskopicky má hornina porfyrickú štruktúru a panalotriomorfne až hypidiomorfne jemnozrntú štruktúru základnej hmoty (obr. 3). Plagioklasy  $A_{70-80}$  zodpovedajú prevažne bázičnému andezínu. Sú hypidiomorfného obmedzenia, relatívne čerstvé, zachované, albiticky lamelované, zonárne a periklínovo zrastajú. Postihla ich málo intenzívna sericitizácia, karbonatizácia, kaolinizácia a saururizácia. Dosahujú veľkosť 2,5 mm. Kremeň v primárnej forme zastupujú dve magmaticky korodované výrastlice. Často je zložkou základnej hmoty. Obyčajný amfibol vo výrastliciach je sčasti zachovaný, má bežné optické vlastnosti a výrazný zelený pleochroizmus. Výrastlice vcelku



Obr. 2. Porfyrická štruktúra relatívne menej zmeneného andezitu z hĺbky 60,5 m. Výrastlice zmenených plagioklasov, tmavých minerálov a korodovaného kremeňa vystupujú v kryptokryštalickej, premenami zastretej základnej hmote. Zväčš. 35,5×, x nikoly

Fig. 2. Porphyric texture in less altered andesite (R-6 borehole, 60.5 m depth). Phenocrysts of altered plagioclase, mafic minerals and of corroded quartz in a cryptocrystalline altered groundmass. Magn. 35.5 crossed nicols



Obr. 3. Porfyrická štruktúra granodioritového porfyritu z hĺbky 139,0 m. Základná hmota v dôsledku výraznej silicifikácie nadobúda blastogranitický vývoj štruktúry. Zväčš. 35,5×, x nikoly

Fig. 3. Porphyric texture of granodiorite porphyrite (R-6 borehole, 139.0 m depth). Strong silicification led to granoblastic groundmass development. Magn. 35.5 m crossed nicols



podľahli karbonatizácii a chloritizácii. Zastúpenie biotitu je problematické, podľahol intenzívnej chloritizácii. Základná hmota má všetky znaky základnej hmoty granodioritového porfyritu. Pre veľkú silicifikáciu nadobúda panalotriomorfný-blastogranitický vývoj štruktúry. Tvorí ju v prevažnej miere kremeň (hojne aj primárny), menej živce a premenené tmavé minerály. Z celkových jej premien sa podstatne uplatnila len silicifikácia. Vo výplni žiliek sa sledoval epidot a karbonát. V spodnej časti telesa granodioritového porfyritu v blízkosti podložného kontaktu je hornina v hĺbke 150,0 m sivozelená, má masívnu textúru a vzhľad zmenenej, silicifikovanej a chloritizovanej horniny. Vystupovanie výrastlíc je menej výrazné. Na puklinách a v žilkách je prítomný kremeň, kalcit, epidot a chalkopyrit. Štruktúra horniny má reliktný, blastoporfyrický vývoj. Aj vývoj štruktúry základnej hmoty možno označiť za blastogranitický. Výrastlice minerálov (najmä plagioklasov) a štruktúrny vývoj pôvodnej základnej hmoty možno sledovať na reliktoch. V sústave premien má výrazné zastúpenie intenzívna silicifikácia, prebiehajúca najmä v okolí kremeňových žiliek. Vznik veľkého množstva biotitu, ktorý nerovnomerne zatláča základnú hmotu, je aj tu výsledkom metamorfných procesov spätých s formovaním intruzíí granodioritových porfyritov.

Podrobnému makroskopickému a mikroskopickému štúdiu (vzorky 150,0 m; 153,0 m; 155,3 m; 167,0 m) hornín v tejto hĺbkovej zóne sme venovali veľkú pozornosť. Pretože v týchto hĺbkach je teleso granodioritového porfyritu v kontakte s podložnými horninami andezitového zloženia, bolo naším cieľom presnejšie zistiť charakter makroskopicky nevýraznej kontaktnej zóny. Podľa komplexného petrografického štúdia hornín, ktoré sú v kontakte, možno v uvedených hĺbkach za kontaktnú pokladať zónu od 153,0—156,0 m. Horniny vyskytujúce sa v tomto intervale charakterizuje veľká kompaktnosť jadra, ktorú sprevádza silicifikácia po žilkách. Pre intenzívne uplatnenie sa hydrotermálnych premien na oboch stranách prikontaktných zón sú textúrne znaky a primárne minerálne zloženie hornín úplne zastreté, čo vyvoláva makroskopicky i mikroskopicky dojem pozvoľného prechodu granodioritového porfyritu do podložného andezitu, vulkanickej horniny, ktorá si v dôsledku intenzívnej premeny zachovala štruktúrny a minerálny obsah andezitových hornín iba miestami. Hornina svojím tmavozelenosivým vzhľadom, bez zreteľných výrastlíc minerálov, makroskopicky pripomína veľmi intenzívne hydrotermálne zmenenú, silicifikovanú, a najmä chloritizovanú vulkanickú horninu s úplne zastretou štruktúrou. Okrem intenzívnej karbonatizácie, sericitizácie a chloritizácie aj intenzívna silicifikácia celej horninovej hmoty prebieha po žilkách.

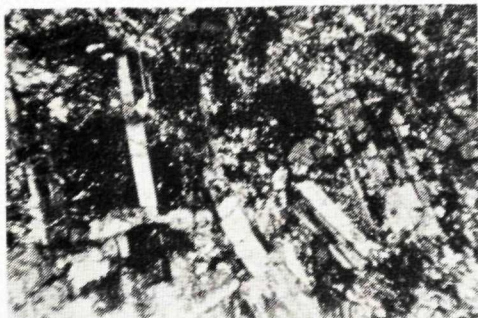
Približnú 26 m mocnosť intenzívne premenenej andezitovej horniny smerom do podložia limituje ďalší prienik (180,0—194,0 m) horniny granodioritovo-porfyritového zloženia, ktorej celkový petrografický vývoj (obr. 4) je analogický hornine vyskytujúcej sa v nadloží premeneného andezitu. Aj tu je kontaktná zóna s veľmi problematickým rozsahom a možno ju charakterizovať rovnako ako v hĺbke 153,0—156,0 m.

Teleso granodioritového porfyritu overené v intervale 180,0—194,0 m je v podloží v kontakte s intenzívne propylitizovaným strednoporfyrickým andezitom, ktorý smerom do podložia buduje mohutný hĺbkový interval (okolo 100 m). Vlastnú kontaktnú zónu reprezentujú tektonicky porušené rozpadavé a kaolinizované horniny s prítomnosťou tektonického ílu. Makroskopické štúdium hornín z tohto intervalu ukázalo, že ide o horniny andezitového zloženia,



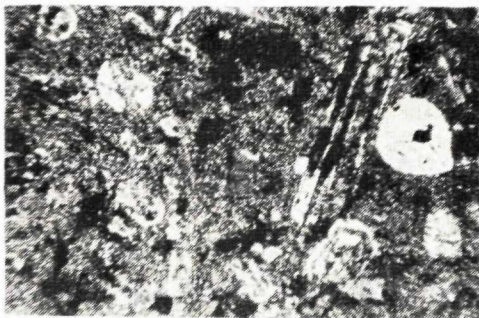
bežne zastúpené v ostatných vrtoch série R, ako aj so zložením a štruktúrnym vývojom analogickým andezitom, ktoré vystupujú vo vrte R-6 v nadloží priernikov granodioritovo-porfyrítových telies, t. j. v intervale 0,0—80,4 m.

Charakteristickým textúrnym znakom andezitov sú časté chloritové a iné škvrny (pseudofragmenty), zvyrazňujúce nerovnomernosť rozsahu zúčastnených premien horniny. Štruktúrou sú to porfyrické horniny a vo vývoji ich základnej hmoty prevláda kryptokryštalická štruktúra. Porfyrické výrastlice tvoria silne zmenené plagioklasy ( $A_{7,38-44}$  zodpovedajúce andezínu), kremeň a tmavé minerály, ktoré sú nahrádzané produktmi premien. Vo väčšine prípadov sa konštatovalo prevažné zastúpenie pyroxénu. Základnú hmotu (obr. 5) intenzívne zatláčajú sekundárne minerály (sericit, chlorit, kremeň, karbonát, epidot, ílové a opakové minerály).



Obr. 4. Porfyrická štruktúra granodioritového porfyritu z hĺbky 180,0 m. Základná hmotá má silicifikovaný vývoj. Zväčš. 35,5×, x nikoly

Fig. 4. Porphyritic texture of granodiorite porphyrite (R-6 borehole, 180.0 m depth). Strongly silicified groundmass development. Magn. 35.5 crossed nicols



Obr. 5. Štruktúra andezitu z hĺbky 287,5 m. Premeny postihli základnú hmotu a výrastlice minerálov. Prítomný je magmatický korodovaný kremeň. Zväčš. 35,5×, nikoly x

Fig. 5. Textural pattern of the altered andesite (R-6 borehole, 287.5 m depth). Magmatic corroded quartz and strongly altered other phenocrysts occur in an altered groundmass development. Magn. 35.5 crossed nicols

V hĺbke 211,4 m sa makroskopicky zistila zaujímavá skutočnosť. Je tu andezit, ktorý preráža 2,0—2,5 cm mocná žila inej, svetlejšej intruzívnej hmoty. Z jej mikroskopického štúdia vychodí, že ide o intruzívnu hmotu granodioritovo-porfyrítového zloženia, ostro kontaktujúcu s prostredím intenzívne epidotizovanej a silicifikovanej andezitovej hmoty.

Od hĺbky 298,8 m až do podložných permských sedimentárnych hornín (420,0) vrt R-6 overil opäť teleso granodioritového porfyritu, v ktorom sa zistilo viacej xenolitov rekrystalizovaných permských sedimentov. Petrografické štúdium výbrusového materiálu z toho intervalu vystupovania granodioritového porfyritu preukázalo bežné štruktúrne a minerálne zloženie opisovaných hornín tohto typu vyskytujúcich sa v profile vrtu R-6, ako aj v ďalších vrtoch série R v oblasti Zlatna.

## Záver

V súvislosti so štruktúrnopetrografickou charakteristikou hornín v intervale 0,0—420,0 m vo vrte R-6 treba zdôrazniť tieto skutočnosti sprevádzajúce prienik granodioritovo-porfyrítvej intrúzie do andezitov:

1. analogické štruktúrne a minerálne zloženie intrúzie s „aktívnymi“ intrúziami granodioritovo-porfyrítového zloženia v profile vrtu R-6, ako aj v celej oblasti lokality Zlatno;
2. analogický kvalitatívny a kvantitatívny obsah premien intruzívnych hornín tohto typu;
3. sprevádzajúcu intenzívnu silicifikáciu nadložných a podložných hornín andezitového zloženia v ich prikontaktných zónach s granodioritovým porfyrítom;
4. zvýšený výskyt chalkopyritu obmedzený na silicifikované prikontaktné zóny;
5. prenikanie intruzívnej hmoty ekvivalentnej granodioritovým porfyrítom (po žilkách v mocnosti niekoľkých cm) do okolitých andezitov v oblasti ďalej od hlavnej kontaktnej zóny;
6. východ granodioritovo-porfyrítvej intrúzie na povrch v oblasti vrtu R-12 (200 m severne od vrtu R-6) a jej pozícia v nadloží andezitov.

Posledné geologickoprieskumné práce na lokalite Zlatno, najmä vrt R-25, R-17 a R-12, rovnako overili prieniky aktívnych intrúzií granodioritových porfyrítov do andezitov. Vo viacerých prípadoch sa ukázali asimilačné a kontaktnometasomatické účinky na okolité andezitové horniny. V súčasnom období sa tieto nové poznatky spracúvajú. S istotou možno konštatovať, že formovanie intrúzií granodioritových porfyrítov ako jedného z členov „hodrušského intruzívneho komplexu“ prebehlo v etape neogénneho subsekventného vulkanizmu. To potvrdzuje názor V. Konečného (1970; in L. Rozložník et al. 1970), že „hodrušský intruzívny komplex“ je organickou súčasťou kalderovej stavby neovulkanitov Štiavnických vrchov.

## LITERATÚRA

- Burian, J. et al. 1968: Regionálny ložiskový výskum neovulkanitov — oblasť Banská Štiavnica. [Záverečná správa.] Manuskript — Geofond Bratislava.
- Rozložník, L. et al. 1970: Regionálny ložiskový výskum stredoslovenských neovulkanitov. [Záverečná správa.] Manuskript — Geofond Bratislava.

## Petrographic nature and relations of granodiorite porphyrite intrusion into the neovolcanic edifice on the Zlatno locality (Middle Slovakia)

JÁN SMOLKA

Latest results from the neovolcanic area of Zlatno locality (Štiavnické pohorie Mts., Middle Slovakian neovolcanic region) afforded the opportunity to



solve some important problems in the volcanic edifice and in age-relations of participating rock units. However, age relations of the well known "Hodruša intrusive complex" remained until unsolved. This intrusive constituent of the neovolcanic edifice consists of intrusive bodies of granodiorite composition and of its dyke swarm with some bodies of diorite composition. According to L. Rozložník (1966, in L. Rozložník et al. 1970), age relations of the intrusive complex remain problematic when intrusions appeared only after the main Alpine folding of the area but they preceeded the chronological boundary between the 2nd and 3rd andesite phase. Formerly, L. Rozložník — J. Šalát (1963, in L. Rozložník et al. 1970) excluded any relations between the intrusions and overlying volcanites ascribing to the former a "banatite" nature of Senonian to Eocene age.

A different view presented J. Burian et al. (1968, in L. Rozložník et al. 1970) when underlining several relations between volcanites and intrusives of the area they emphasized K/Ar whole rock radiometric ages of the granodiorite ( $15.0 \pm 0.9$  and  $20.5 \pm 0.8$  m. y.). Similarly, V. Konečný (in L. Rozložník et al. 1970) assumed the "Hodruša intrusive complex" as organic constituent of the neovolcanic caldera structure in the Banská Štiavnica — Hodruša region. However L. Rozložník (l. c.) believes that radiometric ages of granodiorite samples may be influenced by several younger dacite dykes intruding the granodiorite which may have led to distortions in its original isotopic composition. Though, not excluding relations of intrusives to any superficial volcanism at all (Rumanian banatites have also their surficial volcanic suite in Senonian andesite up to Eocene dacite and rhyolite), L. Rozložník suggested that surficial volcanites of pre-Neogene age became totally eroded and that volcanites of the Neogene differ completely from older ones. Therefore, the intrusive suite may be not related to recently superficial neovolcanic edifice.

Latest drill-holes realized for ore prospection purposes ascertained several dyke occurrences of granodiorite porphyrite composition penetrating the neovolcanic structure of andesites also in the Zlatno area. Therefore these dykes are subsequent to the andesite producing volcanism.

### **Description of petrographic and structural relations among granodiorite porphyrite intrusions and andesite edifice**

Typical relations of the granodiorite porphyrite to enclosing andesite of the neovolcanic edifice were found in the R-6 borehole (Fig. 1). The underlier of the neovolcanic edifice is built by sediments of the Permian in 420.0 m depth. Over them, andesite (48 p. c.), granodiorite porphyrite (35 p. c.), dacite to quartz diorite porphyrite (7 p. c.), Permian sandstone xenoliths within granodiorite porphyrite (9 p. c.) and piedmont sediments (1 p. c.) share the borehole log.

Intensively propylitized effusive rock occurs down to the 80.4 m depth. The original rock has been totally altered and only rare pseudomorphoses point to original phenocrysts. Chlorite, sericite, carbonate and mainly quartz constitute the secondary mineral assemblage in a very fine matrix. The original rock contained also frequent porphyric phenocrysts of magmatically corroded quartz. In deeper portions of the interval, the rock contains several fine quartz



veinlets of greyish colour, which, at places form even stockwork-like network in the strongly altered rock. A strong silification and bleaching completely overprints the original porphyric texture. The less silicified portions (Fig. 2) contain phantoms of strongly altered plagioclase, rare corroded quartz phenocrysts and relics of strongly altered mafic minerals, probably at most of pyroxene. The cryptocrystalline groundmass reflects similar strong alterations consisting of only the sericite—chlorite—carbonate assemblage.

Below this strongly altered andesite, an equally altered intrusive rock has been pierced attaining 22 m thickness in the hole. Its hanging wall occurs along a fault in which intensively disintegrated and kaolinized rock to tectonic clay filling has been found.

This coarse porphyric rock underwent strong hydrothermal alteration and bleaching. Common plagioclase and mafic phenocrysts (hornblende, biotite and probably even pyroxene) were strongly altered. Quartz, kaolinite, carbonate and chlorite occur in the fine-grained groundmass.

According to the rock composition, alternations and the position in the borehole profile, the described rock may be not included among the other neovolcanic rock varieties of the area. A relatively younger age in relation to the surrounding andesite as well as a composition similar to other quartz diorite porphyrite in the edifice (J. Burian et al. 1968) appears as sure.

A strongly tectonized contact zone of crushed and kaolinized rock occurs as underlier of this quartz diorite porphyrite between 106.5—111.0 m depth. Below this contact zone, another two penetrations of intrusive dykes have been found in the borehole profile. These two dykes have a granodiorite porphyrite composition similar to other dyke varieties on the Zlatno locality.

The fresh granodiorite porphyrite (128.5 m depth) has a dark greyish-green colour. Macroscopic plagioclase and mafic phenocrysts attain 0.5 cm size. The presence of chlorite, epidote and disseminated pyrite is also evident in the rock by naked eye. The microscopical structure of the rock is a porphyric one in a panallotriomorphic texture. The silification proceeds from tiny quartz veinlets towards the neighbourhood overprinting so the original texture. Somewhere primary quartz phenocrysts preserved in the rock. The less frequent biotite remained conspicuously almost unaltered. The hydrothermally altered greyish-green variety from 139.0 m depth is a massive porphyric rock containing plagioclase and hornblende phenocrysts. An epidote—pyrite—calcite assemblage occurs along fissures. Under microscope, the relatively fresh plagioclase ( $An_{38-56}$ ) occurs in hypidiomorphic fine-grained texture (Fig. 3) and it only locally underwent alterations to carbonate—kaolinite—saussurite assemblages. Quartz in the groundmass overweights the share of rare quartz phenocrysts. Common hornblende in phenocrysts preserved only at places, it mostly converted to carbonate and chlorite. The strongly silicified groundmass of panallotriomorphic to granoblastic development contains fine veinlets of epidote and carbonate.

In the lower portions of this granodiorite porphyrite, phenocrysts are less frequent. There, quartz—calcite—epidote—chalcopyrite occur in veinlets cutting the relic blastoporphoric texture. The neighbourhood of tiny quartz veinlets became strongly silicified and a considerable amount of newly formed biotite metasomatizes the groundmass here. Probably, this alteration developed due to the porphyrite intrusion.



The contact zone of this granodiorite porphyrite toward underlying andesite occurs between 150.0—167.0 depths, however the transition is not conspicuous macroscopically. The immediate contact lies in the 153.0—156.0 m interval. Owing to intensive alterations, primary textures on both sides of the contact are strongly overprinted suggesting the impression of a continuous transition between granodiorite porphyrite and andesite, the latter reminding only locally the original rock variety.

Below this strongly altered andesite, another granodiorite porphyrite dyke occurred between 180.0—194.0 m depth. This rock (Fig. 4) strongly reminds the rock of the higher dyke and its lower contact is similar to the previous as well. Below the dyke, an intensively propylitized medium-porphyrific andesite builds a huge depth interval (about 100 m). The contact zone itself contains tectonized and kaolinized rock or even tectonic clay filling. According to microscopic investigations, the original rock resembled common andesite of the area.

Frequent chlorite patches (pseudofragments) are peculiar in this rock emphasizing the altered nature of the pierced rock type. It contains strongly altered plagioclase phenocrysts whereas relics of mafic phenocrysts point to probable original pyroxene. The even intensively altered groundmass (Fig. 5) consists of sericite, chlorite, quartz, carbonate, epidote, clay and opaque minerals.

A light coloured dyke rock of only 2.0—2.5 cm thickness cuts this altered andesite in 211.4 m depth. This tiny fresh dyke of granodiorite composition has an intensively epidotized and silicified wallrock aureole towards the enclosing andesite.

Above underlying sediments of the Permian in 420.0 m depth, another granodiorite porphyrite dyke containing frequent recrystallized xenoliths of these sediments has been found. The porphyrite also reminds other similar rock varieties of the area.

### Conclusions

Penetrations of granodiorite porphyrite dykes among the neovolcanic edifice of andesite composition are similar one to another from structural viewpoint and have resembling mineral compositions in the whole area. Also their alterations are similar one to another. These dyke swarms caused comparable alterations of the underlying and overlying andesite. Elevated chalcopyrite content occurs near to contact zones of granodiorite porphyrite in altered rocks of andesite composition. Some tiny veinlets of granodiorite porphyrite penetrated the altered wallrock even farther from the nearer contact zone. The granodiorite porphyrite intrusion crops out locally in the area (200 m northwards from the R-6 borehole site), occurring here also over the andesite suite.

These data yielded convincing evidence that granodiorite porphyrite dykes representing constituent of the "Hodruša intrusive complex" penetrated the andesite neovolcanic edifice. Therefore the granodiorite porphyrite dyke swarm together with the "Hodruša intrusive complex" belongs organically to the caldera structure in the Štiavnické pohorie Mts. neovolcanic area.