

RUDOLF LUKÁČ

NIEKTORÉ PROBLÉMY NEOVULKANIZMU V ŠIRŠOM OKOLÍ BANSKEJ ŠTIAVNICE

(Ruské a nemecké resumé)

Úvod

Z príležitosti dnešnej vedeckej konferencie členovia Katedry mineralógie a petrografie prednesú prehľadné referáty o čiastkových výsledkoch vedeckej činnosti za posledné dva roky z terénnych a laboratórnych prác v oblasti Kremnicko-štiavnického rudohoria. Tým, že naša katedra prevzala do výskumného programu najmä Štiavnické pohorie, sústredovalo sa na tomto probléme čo najviac členov, aby bol urobený začiatok pre komplexné spracovanie vytýčeného problému. Zatiaľ pre tento spôsob práce neboli vytvorené také priaznivé podmienky, aby komplexnosť bola v plnom rozsahu zaistená. Avšak aj pri rôznych technických nedostatkoch a ťažkostiach sa už pre tento typ práce prejavili užitočné momenty. Komplexné riešenie tematiky menovaného územia umožňuje zaisťovať užšiu spoluprácu členov katedry, pružnejšiu výmenu názorov a výmenu skúseností, čo značne napomáha rýchlejšiemu vedeckému rastu kolektívu a napokon pomáha fakulte pri praktickej výchove študentov a diplomantov.

Vedľa rozsiahlych pedagogických povinností členov katedry podľa možnosti sa tu začal v posledných dvoch rokoch sústavne vykonávať geologicko-petrografický výskum (kolektív: Lukáč, Krist, Čajková a diplomanti) a študovať zrudnenie z geochemicko-paragenetického (Koděra a diplomanti) a metalogenetického hľadiska (Böhmer a diplomanti). V tomto smere budú zamerané tiež prednesené príspevky.

V mojom príspevku sa v úvode obmedzím na stručnú charakteristiku vývoja názorov na geologickú stavbu Štiavnického pohoria. V druhej časti svojho referátu podám stručný prehľad výsledkov vyplývajúcich z môjho štúdia o postupnosti výlevov neovulkanických hornín: a) vekový vzťah kremenného dioritu k okolitým andezitom, b) následnosť andezitov mladšej periódy a jej pomer k staršej perióde.

Kremnicko-štiavnické rudohorie geograficky patrí Slovenskému stredohoriu, ktoré ako kruhovitá sopečná oblasť vyvrelo na vnútornej strane

Karpatského oblúka. Vulkanizmus v Slovenskom stredohorí súvisí s popa-leogénnym vrásnením a tvorením sa mohutných zlomov a poklesov. V roz-siahlom sopečnom pohorí Slovenského stredohoria rudonosná oblasť Krem-nicko-štiavnická má dodnes značný hospodársky význam, a preto nepre-kvapuje, že širšie okolie Kremnice a Banskej Štiavnice bolo v minulosti, ako aj dnes predmetom intenzívneho, geologicko-petrografického a rudného výskumu.

I. Stručný prehľad názorov na geologickú stavbu Štiavnického pohoria

Už dávno pred XIX. storočím tomuto kraju venovali pozornosť mnohí prírodovedeckí bádatelia. Začiatkom XIX. storočia francúzsky geológ Beuadant (1822) prináša na stavbu tohto územia nové názory, ktoré boli podkladom pre ďalšie štúdie v tomto storočí. Granitom, syenitom, ru-lám a tzv. grünsteinom síce nesprávne pripisuje neptunistický pôvod, avšak horniny trachytové (pod týmto názvom opisuje prevažne andezitové hor-niny, ďalej dacity a ryolity) a bazaltové považuje za vulkanické horniny. V Slovenskom stredohorí rozoznáva trachytové a bazaltové terény. Bazalty charakterizuje ako horniny veľmi mladé a považuje ich za doplnok ku tra-chytovému terénu, ktorý pokrýva rozsiahlu oblasť. Styk oboch terénov je oddelený tufmi a trachytovými konglomerátmi. Trachytový terén rozde-luje podľa vzhľadu a zloženia na: a) pravé trachyty, b) trachytické por-fýry, c) perlity, d) porfýry molaires (ryolity).

Pettkó (1853) grünstein zaradil k trachytom a ako prvý eruptívne horniny považoval za posteocénne.

Richthofen (1860) oproti Beuadantovi medzi vulkanickými horni-nami rozoznáva trachyty spolu s grünsteinom, ryolity a bazalty. Skupiny trachytov a ryolitov odlišuje podľa prítomnosti živcov. Podľa neho tra-chytmi sa začala vulkanická činnosť treťohôr, ktoré výhradne tvoria ma-sové erupcie. Richthofen za najstaršiu horninu považuje grünsteinový trachyt bez sprievodu tufov. Mladšie sú šedé trachyty s mocnými polohami tufov. Ďalej po týchto zaraduje ryolity a ako najmladšie bazalty.

Richthofenova práca bola podkladom pre zhotovenie geologickej mapy viedenským Štátnym geologickým ústavom r. 1860 (Andrian, Li-pold, Stache, Paul, Ott, Windakiewicz, Razckiewicz, Štúr a iní). V mape bola uplatnená táto následnosť geologických formácií: syenit, rula, žula (tieto reprezentujú hlavnú masu centrálneho masívu pri Hodruši), dolomity, vápence, konglomerát s eocénnymi numulitmi, grün-stein, trachyt, trachytové brekcie, ryolity, ryolitové tufy a bazalty. Lipold (1867) v tejto sérii miocénne vrstvy zaradil pred grünstein a dacit pred šedý trachyt.

Hauer (1869—1873) Richthofenove šedé trachyty rozdeľuje na andezity a vlastné trachyty.

Andrian (1866) za centrum Štiavnického pohoria považuje kryštalinikum Hodruše. Od neho na východ SV—JZ sa vyskytuje grúnstein a smerom na západ vystupuje šedý trachyt a tufy. K poslednému zaraďuje aj horské masy Sitna, Inovca a Vtáčnika. Za najmladšie andezity považuje porfyrické horniny so sklovitou základnou hmotou, ktoré netvoria súvislé terény a vystupujú len tu a tam, ako napr. pri Brehoch, Ladomeri a inde. Oproti svojim predchodcom opisuje grúnstein-trachytové tufy, ktoré vystupujú na okrajoch pohoria.

Zeiller a Henry (1873) podávajú petrografickú charakteristiku hornín a zvlášť sa venujú otázke zrudnenia grúnsteinu.

Judd (1879) na základe chemicko-petrografického štúdia granitov, syenitov, grúnsteinov a andezitov prišiel k názoru, že sú varietami eruptívnej činnosti, ktoré vznikli za odlišných podmienok tuhnutia. Hodrušský syenit na základe prítomných, strednobázických živcov (labrador) a kremeňa uvažuje o jeho označenie ako kremenný diorit.

Rath (1877, 1878) súhlasne s Juddom syenit označuje za kremenný diorit a jemnozrnný diorit považuje za jeho varietu. Kremenný diorit, ako aj rudonosný grúnstein-trachyt Rath považuje za predtreťohorný, pričom grúnstein-trachyt je mladší. Ďalej popiera akýkoľvek vzťah medzi nimi a treťohornými eruptívnymi horninami.

Hussák (1880), podobne ako Richthofen, delenie vulkanických hornín robí podľa prítomnosti živcov na ortoklasové a plagioklasové.

V osemdesiatych rokoch minulého storočia dôkladnejším štúdiom Štiavnického pohoria sa vo svojich prácach zaoberali Szabó (1878, 1884, 1886, 1887, 1891) a jeho spolupracovníci Gesell (1885), najmä štiavnický geológ Cseh (1886). Szabó sa pokúsil o prirodzenú klasifikáciu andezitov, ku ktorej pristúpil z troch hľadísk: a) Prvé hľadisko berie do úvahy povahu živcov. Horniny s kyslými živcami považuje za staršie a s bazickými živcami za mladšie. b) Druhým kritériom je mineralogická asociácia hornín. Na tomto princípe rozlíšil 5 typov trachytických hornín toho istého erupčného cyklu. c) Podľa tretieho hľadiska dôraz kladie na asociáciu makroskopicky určiteľných minerálov. Pritom zvlášť vyzdvihuje biotit. Horniny s biotitom označuje ako pravé trachyty, bez sľudy ako pravé andezity (trachyty bez sľudy). Szabó pod názvom trachyt v širšom slova zmysle zahrňuje všetky treťohorné živcové horniny bez olivínu. Na základe týchto kritérií podáva schému sukcesie hornín: biotitický trachyt, pyroxenický trachyt (andezit) a bazalt.

Szabó jemnozrnný syenit jednoznačne označuje ako diorit a spolu

s verfénskymi bridlicami, vápencom a dolomitom ho považuje za mezozoický. Hrubozrnný syenit (granodiorit) však priradzuje k trachytom ako syenitový biotit-ortoklas-trachyt. Prvý hovorí tiež o grünsteine (propylite) ako o hornine, ktorá vznikla premenou starších trachytov v dôsledku sulfátarovej činnosti, ktorá je zároveň príčinou zrudnenia. Túto premenu hornín — propylitizáciu uplatnil pri všetkých trachytických varietách.

Ryolity nepovažuje za samostatnú horninu, ale len za fáciu sľudnatých kremenných trachytov. Vznik ryolitov vysvetľuje podmorskou vulkanickou činnosťou. Z týchto príčin pre každú varietu trachytov rozlišuje tieto fácie: normálnu, konglomerátovú (tufy), propylitovú (grünsteinovú) a ryolitovú.

Böckh (1901) pokračuje v Szabóovej práci, aj keď nesúhlasí s jeho asociáciou neovulkanických hornín. Vystupovanie neovulkanických hornín podstatne zaraďuje do dvoch období, z ktorých každá je ukončená kyslými diferenciatmi. Následnosť hornín je takáto: Prvá perióda — pyroxenický andezit, pyroxenicko-amfibolický andezit, pyroxenicko-biotitický andezit, diorit, granodiorit a aplit. Druhá perióda sa začína biotiticko-amfibolickým andezitom a končí sa ryolitom. Po prestávke vulkanickej činnosti koncom pliocénu táto bola ukončená výlevom čadičov bez acidnej variety.

Pri stanovení sukcesii hornín sa opiera o geologické profily pozdĺž dedičnej štôlne hodrušskej, štôlne Antona Paduánskeho a iných, v ktorých možno sledovať, ako mladšie horniny prerážajú staršie. Tým bola vyvrátená Szabóova následnosť hornín od kyslých do bazických hornín. Böckh kritizuje tiež postavenie dioritu, ktorý podľa Szabóa patrí do mezozoika. Sám zaraďuje diorit medzi kyslé horniny prvej periódy. Pre toto zaradenie uvádza dva fakty, a to: že v staropaduánskej Anton štôlni boli zistené vložky pyroxenického andezitu v diorite, ďalej, že diorit svojou aciditou stojí blízko granodioritu a aplitu. Napriek tomu dodáva, že vekový pomer medzi pyroxenickým andezitom a dioritom vzájomne sa dá ťažko určiť.

Medzi novšie práce o Štiavnickom pohorí patria štúdie Kettnera (1928), Quervaina (1927), Fialu (1931, 1933, 1936, 1937a, 1937b), Šaláta (1950), Hettlera (1951), Fusán—Šaláta (1952), kde sa hovorí prevažne o čiastkových problémoch.

Fiala (1933) na základe starších geologických máp a novších výskumov podobne ako Böckh (1901) predpokladá dve erupčné periódy neovulkanických hornín. Horniny prvej erupčnej periódy majú priebeh VSV—ZJZ. V ich podloží sa nachádzajú staršie horniny tzv. Štiavnického ostrova, ktoré patria prevažne paleozoiku. V druhej erupčnej perióde mladšie andezity majú smer S—J. Andezity tejto periódy vystupujú tiež po priečnych puklinách. Tvorí často mohutné pokrovy so značnými masami pyroklastík.

a) Andezity prvej periódy sú sprevádzané zrudnením a majú túto ná-

slednosť: pyroxenické andezity zväčša propylitizované, pyroxenicko-biotické andezity, biotiticko-amfibolické andezity (dacity).

b) Druhá perióda má túto sukcesiu: pyroxenicko-amfibolicko-biotitické andezity, pyroxenicko-amfibolické andezity, biotiticko-amfibolické andezity, pyroxenické andezity porfyrického vývoja. Okrem andezitov sú zastúpené trachyty, ryolity a čadiče.

Čechovič (1933) rozpracoval sukcesiu neovulkanických hornín pre handlovskú panvu. Andezity zadeľuje celkom do piatich periód, ktoré sa nedajú v celom rozsahu aplikovať ani na Böckhovu ani na Fialovu schému.

Nejednotnosť v ponímaní oscilácie a sledu vulkanizmu vyplýva zo značných medzier v geologicko-petrografickom a petrochemickom výskume v rozsiahlej oblasti Štiavnického pohoria Slovenského stredohoria.

II. Niektoré nové poznatky o geologickej stavbe okolia Banskej Štiavnice

1. Vekový vzťah kremenného dioritu k okolitým andezitom

V rámci geologicko-petrografického štúdia širšieho okolia Banskej Štiavnice bola detailne preštudovaná oblasť kremenného dioritu medzi Juraj štôľňou a Bankami. Pokiaľ ide o vekový vzťah kremenného dioritu k pyroxenickým andezitom, v literatúre sú uvádzané odlišné stanoviská. Drobnozrnný diorit (kremenný diorit) Rath (1877, 1878) považuje za predtreťohorný, podobne tiež grüstein-trachyt, ktorý je však od predošlého mladší. Szabó (1891) grüstein-trachyt čiže propylit síce pokladá za treťohorný, ale kremenný diorit považuje podobne ako Rath za predtreťohorný. Naproti tomu podľa Böckha (1901) pyroxenický andezit a kremenný diorit sú treťohorného veku, pričom posledný je mladší.

Pri detailnom mapovaní a mikroskopickom vyhodnotení hornín študovaného terénu boli zistené kritériá, ktoré podporujú čo do následnosti hornín pyroxenického andezitu a kremenného dioritu stanovisko Ratha aj Szabóa, s výnimkou ich vekového zadelenia. Za tento názor hovoria tieto fakty:

a) Smer lineárnych efuzív pyroxenických andezitov, ako aj zrudnenia je ca 30° na severovýchod. Teleso kremenného dioritu má priebeh medzi Juraj štôľňou, Bankami až Pesserami pri Vyhniach, vcelku v smere VVJ—ZZS. Dacity mladšie od pyroxenických andezitov spravidla dodržia ich smer. Ak sa postavíme na Böckhovu pozíciu v otázke pomeru dioritu a pyroxenického andezitu, potom treba hľadať geologické zdôvodnenie, prečo stredný člen medzi pyroxenickými andezitmi a dacitom, t. j. kremenný diorit, má na ich smer priečny priebeh.

b) Kremenný diorit ako teleso svojím vznikom hypoabysálne má odlišný priebeh kryštalizácie od pyroxenických andezitov. Prvý je jemnozrnný a holokryštalický, s hypidiomorfnou štruktúrou, t. j. kryštalizácia magmy bola pozvoľná za súčasného uvoľňovania plynnej fázy, pri ktorej treba predpokladať, že nemala možnosť k úniku a pôsobila pri tuhnutí ako mineralizátor. Pyroxenické andezity sú porfyrické a hemikryštalické, s hyalopilitickou štruktúrou. Tu treba zase predpokladať, že kryštalizácia prebiehala za úniku plynnej fázy uvoľnenými cestami pri sopečnej činnosti. Môžeme síce vysloviť názor, avšak za predpokladu, ak pyroxenický andezit považujeme za starší, že masy pyroklastického materiálu súvisiace s efúziwnou činnosťou pyroxenického andezitu mohli vytvoriť podmienky pre kryštalizáciu hypoabysálneho telesa. V rozpore s týmto predpokladom sú pozorované skutočnosti; na jednej strane výstup tufov na severozápadných svahoch Pekárky, ktoré sú hlboko pod úrovňou pyroxenických andezitov a podľa superpozície medzi oboma možno súdiť, že pyroxenický andezit je vyliaty na tufy, na druhej strane kremenný diorit vystupuje do výškovej úrovne pyroxenického andezitu (780 m) severozápadne od Rossgrundského jazera (mladšie variety andezitov v tomto komplexe kulminujú na výšine Pekárka 842 m). Podľa polohových pomerov pyroxenický andezit tvorí sčasti pokrov na kremennom diorite, ktorý vystupuje v jeho podloží. Toto pozorovanie je potvrdené tiež odvalovým materiálom z prieskumnej chodby vedenej z údolia od osady Banky pod výšinu Pekárka. Prístupná časť chodby prebieha v pyroxenickom andezite. Úlomky kremenného dioritu sú na najmladšej časti odvalu, podľa čoho možno súdiť, že koniec chodby dosiahol kremenný diorit.

c) Obnažené teleso kremenného dioritu medzi Rossgrundským jazerom a osadou Bankami bolo v doterajších geologických mapách zakresľované ako dioritový celok. Pri detailnom mapovaní v r. 1953 bolo zistené, že ca $\frac{1}{3}$ telesa je budovaná hyperstenickým andezitom, ktorý preráža kremenný diorit sieťou žíl s hlavným smerom SV—JZ. Andezitové žily pokračujú aj mimo oblasť kremenného dioritu, severne na výšinu Pekárka a na juh sa sčasti ponárajú pod výlevy mladších andezitov.

d) Vo svahu Širokého vrchu pri Juraj štôlni v strednom kameňolome v tufe pyroxenického andezitu, ako aj v samom hyperstenickom andezite boli zistené uzavreté úlomky kremenného dioritu. I keď hmota tufu a andezitu bola propylitizačnými procesmi značne premenená, úlomky kremenného dioritu sú mikroskopicky určiteľné. Kremenný diorit možno sledovať v smere ZZS od stredného kameňolomu, a to v podloží vápencov a verfén-ských bridlic, ktoré patria k Štiavnickému ostrovu (Fusán—Šalát 1952), jednak údolím medzi kameňolomom a Juraj štôľňou, a jednak na severnom svahu Šoboňa. Böckh (1901) v protiklade s týmto konštatuje,

že v staropaduánskej starej štôlni Antona Paduánskeho vo Vyhniach sa v diorite nachádzajú vložky pyroxenického andezitu. Pretože Böckh na inom mieste hovorí, že vzájomný pomer medzi pyroxenickým andezitom a dioritom sa dá ťažko určiť, uvedený údaj bude treba preveriť.

Záverom treba zhrnúť, že z geologicko-tektonického hľadiska magma kremenného dioritu vystupovala po pukline v smere ZZS—VVJ, teda priečne k smeru ca 30° na severovýchod, podľa ktorého sa diali lineárne erupcie pyroxenických andezitov, prevažne tiež dacitov a vznik štiavnického zrudnenia. Ďalej treba konštatovať, že hyperstenický andezit preráža kremenný diorit a úlomky kremenného dioritu sú uzavreté v tufe pyroxenického andezitu a v samom hyperstenickom andezite. Napokon kremenný diorit tuhol ako hypoabysálne teleso, kým andezity tuhli ako efuzívne horniny. Z týchto úvah možno urobiť záver, že kremenný diorit je starší ako pyroxenické andezity a pre jeho vznik netreba predpokladať existenciu osobitnej magmy, ale ho možno považovať za čiastkový diferenciát magmy neovulkanických hornín, ktorý kryštalizoval blízko povrchu za odlišných fyzikálno-chemických podmienok ako výlevné andezity.

V dôsledku uvedených zistení následnosť neovulkanických hornín v študovanom území je takáto: kremenný diorit, hyperstenický andezit, hyperstén andezit, dacit a biotiticko-amfibolický andezit. Uvedená sukcesia neovulkanických hornín sa obmedzuje na zastúpené horniny v študovanom úseku. Spresnenie a úplnosť sukcesie neovulkanických hornín prvej periódy bude možno vykonať len po podrobnom, geologicko-petrografickom štúdiu širšieho okolia Banskej Štiavnice.

2. Následnosť andezitov mladšej periódy a jej pomer k staršej perióde

V druhom spracovávanom úseku Štefultov—Počúvadlo—okolie Sitna výsledky terajšieho štúdia potvrdzujú oprávnenosť zaradenia vulkanitov do dvoch erupčných období, a to do staršej periódy andezitov, ktorá je sprevádzaná zrudnením (Böckh 1901 a Fiala 1933), a do mladšej periódy andezitov, ktorá je v podstate bez zrudnenia.

A. V prvej perióde v mapovanom území sú zastúpené tieto horniny: hyperstenický andezit, hyperstenicko-diopsidaugitický andezit a biotiticko-amfibolický dacit.

B. V druhej perióde boli zatiaľ zistené tieto andezitové variety: biotiticko-hyperstenický dacit, hyperstenicko-biotitický andezit, hyperstenicko-amfibolicko-diopsidaugiticko-biotitický andezit, biotiticko-diopsidaugiticko-hyperstenický andezit.

Rozsiahla tufová oblasť o značnej mocnosti sa rozprestiera najmä na severozápad, západ a juhozápad od Sitna. Na severozápad je nápadne ohraňovaná tektonickou líniou Čertova záhrada—Kováčová—Sitnianska—František šachta, ktorá pokračuje na Kysihýbel a má smer JZ—SV (v ďalšom zlom Sitniansko-kysihýbelský) od andezitových hornín mladšej aj staršej periódy. Tufogénna oblasť podľa uvedenej tektonickej línie vytvára širokú depresiu na juhovýchod až k Ilia potoku, ktorý tečie juhovýchodným smerom. Andezity oboch období na severozápad podľa tohto zlomu vyčnievajú a tvoria hrebeň prebiehajúci paralelne s tektonickou líniou. Pri mapovaní bolo zistené, že eróziou a denudáciou tufov boli andezity obnažené a len miestami zostali na andezitoch menšie polohy tufov. Tento vzťah dovoľuje predpokladať uvedený zlom, podľa ktorého depresívna časť tufogénnej oblasti poklesla. Ďalej treba konštatovať, že podľa zmienenej zlomu sa opakovali pohyby, v dôsledku ktorých vznikol systém diagonálnych puklín, ako ciest pre mladšiu efúziu činnosť. Prípady tektonických javov možno v menšej miere pozorovať v oblasti Pockhaus.

V študovanej oblasti následnosť neovulkanických výlevov bola zistená jednak na základe geologického vzťahu jednotlivých andezitov a petrografického štúdia, jednak z uloženia tufov, študovaných v defilé vo výmole úbočia Sitna na čiare Sitno—Pockhaus, ktoré patria k jednotlivým andezitovým typom.

Andezity prvej periódy vystupujú približne v smere puklín JZ—SV, podľa ktorých zrudnenie prevažne prebieha. Vystupujú najmä pozdĺž hradskej Banská Štiavnica—Pukanec, t. j. severozápadne od Sitniansko-kysihýbelského zlomu.

Diferenciáty andezitovej magmy druhej periódy sa vyznačujú tým, že je v nich vždy prítomný biotit buď ako dominujúci minerál medzi tmavými komponentmi, buď len akcesoricky; biotit v tom prípade býva viac-menej magmaticky resorbovaný a zatlačený magnetitom. Podľa doterajších študijných výsledkov diferenciácia v druhej perióde sa diala smerom od kyslejších hornín k bázickejším typom. Ich geologický vzťah čo do následnosti vulkanickej činnosti možno sledovať v spoločnom území s andezitmi prvej periódy, t. j. v oblasti na severozápad od zmienenej tektonickej línie. Tento názor sa potvrdzuje najmä tým, že v oblasti severozápadne od spomínanej poruchovej línie medzi Štefultovom a hradskou medzi Rychňavským a Počúvadlovským rybníkom prerážajú mladšie andezity staršie vo forme žíl (Lukáč, 1955).

Mohutné pokrovy tufov a tufitov v okolí Sitna a Pockhausu nasvedčujú tomu, že mladšia vulkanická perióda bola bohatá na pyroklastický materiál. V defilé úbočia od Sitna na čiare Sitno—Pockhaus boli zistené tieto variety tufov (od najstarších k mladším): tuf biotitického andezitu, tuf bioti-

ticko-hyperstenického dacitu, tufity tuf-andezitu, tuf hyperstenicko-amfibolicko-biotitického andezitu.

Z tufového plateau pod Sitnom tufy možno sledovať smerom vertikálnym na svahoch Sitna o mocnosti ca 250 m. Tieto zatiaľ neboli spracované a možno predpokladať, že pomôžu doplniť ďalšiu následnosť andezitových variet mladšej periódy vulkanickej činnosti. Vo vertikálnom odkryve tufov boli doteraz bezpečne zistené dve polohy sladkovodných tufitov nasledujúcich za sebou. Podľa tufitových zvyškov v okolí Sitna sladkovodné jazero bolo rozsiahle. Rozprestieralo sa zhruba od Červenej studne severne od Banskej Štiavnice smerom na juhozápad až k Počúvadlu.

V študovanej oblasti nateraz neboli zistené také podklady, aby sa mohlo hovoriť aj o stratigrafickom postavení jednotlivých periód vulkanickej činnosti. Na prácach v petrochemickom a geochemickom smere sa pokračuje.

Porovnávaním starých banských diel vykonávaných v oblasti Banskej Štiavnice s geologickou mapou študovaného územia možno konštatovať, že banské práce išli prevažne podľa hraníc andezitov staršej periódy. Ich pokračovanie sa zpravidla zastavilo na diagonálnych puklinách ku smeru zrudnenia vyplnených andezitmi mladšej periódy. Táto skutočnosť naznačuje, že zrudnenie súvisí prevažne s eruptívnou činnosťou starších andezitov. Treba tiež zdôrazniť, že andezity mladšej periódy sú hojne správané pyroklastickým materiálom, ktorý je v teréne bohato zachovaný vo forme aglomerátov, tufov a tufitov, na rozdiel od staršej periódy, pri ktorej sú tufy zachované iba skromne; ďalej ich rozdielna petrografická povaha, ako aj faktor rudonosných procesov, dali podklad pre delenie vulkanickej činnosti na dve periódy.

* * *

Uplatnením sa ešte dôslednejšej spolupráce kolektívu pri prehlbovaní komplexnej metódy práce Katedier mineralógie a petrografie a nerastných surovín prispejú naše práce na ďalšie vyjasnenie vulkanických a metalogenetických pochodov v Kremnicko-štiavnickom rudohorí, čím do značnej miery prispejú tiež praxi.

*Katedra mineralógie a petrografie
Fakulty geologicko-geografických
vied Univerzity Komenského,
Bratislava*

Andrian E. F., 1866: Das südwestliche Ende des Schemnitz Kremnitzer Trachytstockerzes. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt, Wien. Beuadant F. S., 1822: Voyage mineralogique et geologique en Hongrie, I., Paris. Böckh H., 1901: Vorläufiger Bericht über das Altersverhältnis der in der Umgebung von Selmeczbánya vorkommenden Eruptivgesteine. Földtani Közlöny sv. XXXI. Cseh L., 1886: Die geologischen Verhältnisse der Alt-Antonstollner Berghandlung in Vyhnye. Föld. Közlöny, Budapest. Čechovič V., 1933: Nástin petrografického složení s úložních poměrů třetihorních vyvřelin v Handlovské uhelné pánvi. Věst. St. geol. ústavu ČSR, sv. IX. Esmarck, 1798: Kurze Beschreibung einer mineralogischen Reise durch Ungarn, Siebenbürgen u. das Banat. Freiberg. Fiala F., 1931: Les montagnes de Kremnica et de Štiavnica. Guide des excursions dans les Carpathes occidentales. Fiala F., 1933: O súčasnom stave geolog. výskumu Slov. stredohoria. Sborník II. sjazdu čs. geografov v Bratislave. Fiala F., 1936: Hlavní formy rozpadu sopečných hornin Slovenského stredohorí. Věda přírodní, Praha 1936. Fiala F., 1937: Výskyt třeťohorných hlbinných vyvřelin v sev. poli XII. obzoru šachty Zigmund v B. Štiavnici. Sborník št. ban. múzea D. Štúra I. Fusán O.—Šalát J., 1952: Výskyt mladšieho paleozoika v oblasti Hodruša—Vyhne. Geologický sborník SAV, Bratislava, sv. III, č. 1—2. Gesell A., 1885: Bericht über die geologische Detailsaufnahme in der Umgebung von Schemnitz und Windschacht. Föld. Közlöny, Budapest. Hauer F., 1869—1873: Geologische Übersichtskarte der österreichischen Monarchie. Jahresberichte. Hettler J., 1951: Předběžná zpráva o geologických poměrech střední části Štiavnicko-Hodrušského rudního obvodu. Věst. St. geol. ústavu, Praha. Hussak E., 1880: Beiträge zur Kenntnis der Eruptivgesteine der Umgegend von Schemnitz. Sitzungsberichte min. u. petrogr. Mitteilungen, Wien 1880. Judd W. J., 1879: On the ancient volcano of the district of Schemnitz. London. Kettner R., 1928: Příspěvek k poznání poměrů geologických hronské kotliny svato-křížské. Rozpravy Čes. akad. věd a umění, Tř. II. r. XXXVII, č. 9, str. 1—12. Lazarovič M., 1913: Die Propylitisierung, Kaolinisierung und Verkiešierung und ihre Beziehung zu der Lagerstätte der propylitischen jungen Gold-Silber-Gruppe. Zeitschrift für prakt. Geologie, Berlin. Lipold F., 1867: Der Bergbau von Schemnitz in Ungarn. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt, Wien. Lukáč R., 1955: Zpráva o geologicko-petrografickom výskume okolia Sitna j. Banskej Štiavnice. Geologické práce Bratislava, 1955. Papp F., 1926: Beiträge zur Kenntnis der ungarischen Diorite. Föld. Közlöny, Budapest. Pettkó J., 1853: Geologische Karte der Gegend von Schemnitz. Abhandlungen d. k. k. geol. Reichsanstalt, Wien. Quervain F., 1927: Die jungen Eruptivgesteine der pannonischen Senke und ihrer Umrandung. Schweizerische min. Mitteil., Zürich. Rath G., 1877: Vorträge und Mitteilungen. Sitzungsberichte d. Niederrheinisch. Gesellschaft f. Natur und Heilkunde. Bonn. Rath G., 1878: Über die massigen Gesteine von Kremnitz und Schemnitz. Richthofen, 1860: Studien aus ungarischen Trachytgebirgen. Jahresberichte. Stille A., 1952: Der geotektonische Werdegang der Karpathen, Berlin. Szabó J., 1878: Petrographische Studien in der Umgebung von Schemnitz. Föld. Közlöny, Budapest. Szabó J., 1884: Über neuere Kartenwerke der Umgebung von Schemnitz. Föld. Közlöny, Budapest. Szabó J.: 1866: Selmecz környékének geológiai viszonyai Selmeczbánya. Budapest. Szabó J.—Cseh L.—Gesell A., 1887: Selmecz geológiai térképe. Budapest. Szabó J., 1891: Selmecz környékének geológiai leírása. Budapest. Šalát J., 1950: Kontaktné horniny z okolia Hodruše. Geologický sborník SAV, Bratislava, r. I, č. 1, 1950. Uhlig V., 1903: Bau und Bild der Karpathen. Wien. Zeiller—Henry, 1873: Mémoire sur les roches eruptives et les filons métallifères du district de Schemnitz. Paris.

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ, СВЯЗАННЫЕ С ПРОЯВЛЕНИЯМИ НЕОВУЛКАНИЗМА В ОКРЕСТНОСТЯХ г. БАНСКА ШТИАВНИЦА

В первой части своей работы автор знакомит с результатами исследований Ф. Фналы (1933) и В. Чеховича (1933), а затем сообщает некоторые данные о произведенных им геолого-петрографических изысканиях в окрестностях г. Банска Штиавница.

1. Возрастное соотношение кварцевого диорита и выступающих в его соседстве андезитов.

Был исследован участок, расположенный между штольней Юрай и сел. Банки, где выступает гипабиссальное тело кварцевого диорита. Если оставить в стороне точное определение возраста пород, то наблюдения в общем подтверждают точку зрения Г. Рата (1878) и опровергают мнение Г. Бёка (1901), считавшего, что пироксеновые андезиты старше кварцевого диорита. Основываясь на своих исследованиях, автор приходит к заключению, что в процессе дифференциации неовулканической магмы кварцевый диорит образовался прежде пироксенового андезита. Факты, подтверждающие эту точку зрения, следующие: а) Излившиеся по трещинам пироксеновые андезиты, также как и дацит, имеют направление примерно 30° к северо-востоку. Гипабиссальное тело кварцевого диорита, который Бек считает промежуточным членом между пироксеновым андезитом и дацитом, тянется в направлении ВЮВ—ЗСЗ. б) Условия кристаллизации кварцевого диорита с гипидиоморфной структурой отличались от условий, при которых кристаллизовались пироксеновые андезиты порфирового развития, структура которых преимущественно гиапопилитовая. Геологические условия нахождения показывают, что пироксеновый андезит излился на кварцевый диорит. в) Тело кварцевого диорита, которое обнажается между озером Россгрунд и сел. Банки, и пронизано неправильной сетью жил гиперстенового андезита, расположенных обычно в направлении СВ—ЮЗ и занимающих примерно $\frac{1}{3}$ всей массы кварцевого диорита. г) В средней каменоломне близ штольни Юрай пропилитизированный гиперстеновый андезит и туфы содержат обломки кварцевого диорита.

На основании всего выше сказанного можно заключить, что кварцевый диорит является продуктом дифференциации магмы, давшей начало неовулканическим породам. Застывание произошло близ поверхности земли, причем физико-химические условия отличались от тех, при которых кристаллизовались более молодые пироксеновые андезиты.

Результаты произведенных исследований позволяют установить последовательность образования неовулканических пород в непосредственной близости кварцевого диорита: кварцевый диорит, гиперстеновый андезит, гиперстеново-диопсидавгитовый андезит, дацит, биотитово-амфиболовый андезит.

2. Последовательность образования андезитов более позднего периода и соотношения между ними и андезитами более раннего периода.

Результаты исследований, производившихся на другом участке, между пунктами Штефултов и Почувadlo, а также в окрестностях горы Ситно, подтверждают правильность предположения, что было два периода проявления вулканической деятельности: андезиты образовались и в более ранний период, характеризующийся оруденением, и в более поздний, когда оруденения собственно не произошло.

Породы, возникшие в первом периоде, представлены в исследованной области гиперстеновым андезитом, содержащим в качестве акцессорного минерала диопсидавгит, андезитом с гиперстеном и диопсидавгитом, биотитово-амфиболовым дацитом.

Ко второму периоду относятся следующие породы: биотитово-гиперстеновый дацит, гиперстеново-биотитовый андезит, андезит с гиперстеном, амфиболом, биотитом и диопсидавгитом, биотитово-диопсидавгитово-гиперстеновый андезит.

Последовательность излияния неовулканических лав была установлена отчасти на основании соотношений между отдельными телами андезитов в области дислокаций, расположенной на северо-западе вдоль ситнянско-кисигибельского разлома, отчасти на основании условий залегания туфов, изученных в профиле на склоне горы Ситно по линии Ситно—Покгауз.

Вдоль ситнянско-кисигибельского разлома наблюдаются жилы пироксеновых андезитов и дацитов, образовавшихся в раннем периоде и имеющих направление около 30° к СВ, и андезиты приурочиваемые к более позднему периоду, для которых характерно присутствие биотита. Жилы более юных (более кислых) андезитов по большей части пересекают более древние (более основные) андезиты в направлениях С—Ю, В—З и СЗ—ЮВ.

Мощные толщи туфов и туффитов, залегающие в окрестностях высот Ситно и Покгауз, свидетельствуют о том, что для более позднего периода характерно большое количество пирокластического материала. В профиле на склоне горы Ситно, на линии Ситно—Покгауз, находятся следующие разновидности туфов и туффитов (от более старых к более молодым): андезитовый туф с биотитом, дацитовый туф с биотитом и гиперстеном, туффиты, андезитовый туф с биотитом и гиперстеном, андезитовый туф с амфиболом, гиперстеном и биотитом.

Туфы под горой Ситно прослеживаются примерно на 400 м в вертикальном направлении. Данных, которые позволили бы определить стратиграфическое положение отдельных периодов вулканической деятельности, пока еще не имеется.

Перевод со словацкого В. Андрусовой.

*Кафедра минералогии и петрографии факультета геолого-географических наук
Университета им. Коменского, Братислава*

RUDOLF LUKÁČ

EINIGE PROBLEME DES NEOVULKANISMUS IN BREITERER UMGEBUNG VON BANSKÁ ŠTIAVNICA

Im ersten Teile des Referates werden die Ergebnisse der Arbeiten von Fiala F. (1933) und Čechovič V. (1933) angeführt. Dann werden die Teilergebnisse meiner geologisch-petrographischen Studien über die Umgebung von Banská Štiavnica kritisch betrachtet.

1. Die Altersbeziehung der Diorite zu den Andesiten ihrer Umgebung.

Es wurde das Gebiet zwischen dem Juraj-Stollen und Banky studiert. In diesem Abschnitt tritt ein der Entstehung nach hypoabyssaler Quarzdioritkörper auf. Die erreichten Kriterien für das Alter des Quarzdiorites bestätigen den Standpunkt G. Rath's (1878) abgesehen von seiner Eingliederung dem Alter nach, bestreiten aber die Eingliederung H. Böckh's (1901), welcher die pyroxenischen Andesite für älter und den Quarzdiorit für jünger hält. Aus meinen Studien im Differenzierungsprozesse des neovulkanischen Magmas geht hervor, daß der Quarzdiorit älter ist als der pyroxenische Andesit. Diese Ansicht stützt sich auf folgende Tatsachen: a) Die Richtung der linearen Effusionen der pyroxenischen Andesite sowohl wie der Vererzung ist ca 30° gegen NO. Der hypoabyssale Quarzdioritkörper, den Böckh als Zwischenglied zwischen den pyroxenischen Andesit und den Dazit stellt, hat die Richtung OOS—WWN. b) Der Quarzdiorit mit hypidiomorpher Struktur hat einen anderen Kristallisationsverlauf als die pyroxenischen Andesite in porphyrischer Entwicklung mit überwiegend hyalophilitischer Struktur. Die geologischen Lagerungsverhältnisse sprechen dafür, daß sich der pyroxenische Andesit über den

Quarzdiorit ergossen hat. c) Der entblößte Quarzdioritkörper ist zwischen dem See „Rossgundské jazero“ (Roßgrund) und Banky ca zu $\frac{1}{3}$ seiner ganzen Masse von einem unregelmäßigen, aus hypersthenischem Andesit bestehenden Adernnetz zumeist in der Richtung NO—SW durchdrungen. d) Im mittleren Steinbruch beim Juraj-Stollen, in propylitisiertem, hypersthenischem Andesit und Tuffen sind Quarzdiorittrümmer eingeschlossen.

Aus dem Angeführten kann man schließen, daß der Quarzdiorit als Teildifferenziat des Magmas der neovulkanischen Gesteine angesehen werden kann, daß er in der Nähe der Erdoberfläche unter geeigneten physikalisch-chemischen Bedingungen kristallisierte und älter ist als die pyroxenischen Andesite.

Nach den bisherigen Ergebnissen zeigt sich die Aufeinanderfolge der neovulkanischen Gesteine in der unmittelbaren Umgebung des Quarzdiorits von den ältesten zu den jüngeren folgendermaßen: Quarzdiorit, hypersthenischer Andesit, diopsid-augitisch hypersthenischer Andesit, Dazit, biotitisch-amphibolischer Dazit und amphibolisch-biotitischer Andesit.

2. Die Reihenfolge der Andesite der jüngeren Periode und ihr Verhältnis zur älteren Periode.

Im zweiten bearbeiteten Abschnitte: Štefultov—Počuvadlo und Umgebung des Berges Sitno bestätigen die Ergebnisse des bisherigen Studiums die Einteilung der Vulkanite in zwei Eruptionsperioden, und zwar: die ältere Andesitperiode, welche von Vererzung begleitet ist, und die jüngere Andesitperiode, die im wesentlichen ohne Vererzung ist.

In der ersten Periode sind im kartierten Gebiete folgende Gesteine vertreten: Hypersthenischer Andesit mit akzessorischem Diopsidaugit, diopsidaugitisch-hypersthenischer Andesit, biotitisch-amphibolischer Dazit.

In der zweiten Periode wurden bisher folgende Varietäten festgestellt: biotitisch-hypersthenischer Dazit, biotitisch-hypersthenischer Andesit, biotitisch-diopsidisch-amphibolisch-hypersthenischer Andesit und hypersthenisch-diopsidisch-biotitischer Andesit.

Die Reihenfolge der neovulkanischen Effusionen wurde einerseits auf Grund der Beziehungen zwischen den einzelnen Andesiten in der Bruchregion gegen NW längs des Sitno-Kysihübel-Bruches festgestellt, andererseits auf Grund der Lagerung der Tuffe, welche ich im Defilé des Grabens am Fuße des Berges Sitno auf der Linie Sitno—Pockhaus studiert habe. In dieser Region wurden Andesite beider Perioden identifiziert.

In der Region gegen NW längs des Sitno—Kysihübel-Bruches treten pyroxenische Andesite und Dazit der älteren Periode auf, deren Gangrichtung ca 30° gegen NO ist, und Andesite der jüngeren Periode, in welcher Biotit anwesend ist. Die Varietäten der jüngeren Andesite, überwiegend mit Gangcharakter, durchdringen die älteren besonders in den Richtungen N—S, O—W und NW—SO.

Die mächtigen Tuff- und Tuffitdecken in der Umgebung von Sitno und Pockhaus zeugen davon, daß die jüngere vulkanische Periode reich an pyroklastischem Material war. Im Defilé des Bergfußes des Sitno, auf der Linie Sitno—Pockhaus wurden folgende Varietäten der Tuffe und Tuffite von den ältesten zu den jüngeren festgestellt: Andesit-biotitischer Tuff, biotitisch-hypersthenischer Tuff-Dazit, Tuffite, biotitisch-hypersthenischer Tuff-Andesit, amphibolisch-hypersthenisch-biotitischer Tuff-Andesit.

Die Tuffe unter dem Sitno (1011 m) lassen sich vertikal ca 400 m verfolgen. Ich fand beim Studium keine geeigneten Grundlagen, um auch die stratigraphische Stellung der einzelnen Perioden der vulkanischen Tätigkeit beurteilen zu können.

Übersetzt von V. Dlabáčová.

*Lehrstuhl für Mineralogie und Petrographie der Fakultät
der geologisch-geographischen Wissenschaften der Komenský-Universität, Bratislava*