

PETROGRAFICKO—CHEMICKÁ POVAHA GRANÁTICKÉHO ANDEZITU OD ZÁHRADNÉHO (SEDIKART) NA VÝCHODNOM SLOVENSKU

(Tab. I—V, ruské a nemecké resumé)

V Sborníku Slovenskej vysokej školy technickej (1950) som písal o chemicko-petrografickej povahe granátických andezitov od Tisovca a Šiatoroša. O chemickej povahe granátov, ktoré sa v týchto granátických andezitoch nachádzajú, písal som zasa v článku uverejnenom v Geologickom sborníku I, č. 2—4.

V tejto práci predkládam štúdiu o granátickom andezite, z ktorého vzorky som vysbieral na lokalite neďaleko od obce Záhradné na východnom Slovensku.

Horninu aj granáty, ktoré sa v nej vyskytujú, preštudoval som so stránky chemicko-petrografickej.

Spomínaná hornina je dvojakej farby: sivej a tmavej. Pre chemickú analýzu a pre zhotovenie výbrusov sa vzaly úlomky oboch hornín, nasbieraných priamo na lokalite na rozličných častiach odkryvu. Popri každej hlavnej analýze som robil aj kontrolné analýzy. Z výsledkov oboch sa spravila priemerná analýza. Výsledky tejto sa previedly na molekulárne kvocienty a tie na súčet 100. Z toho sa potom vyrátaly *O s a n n o v e* a *N i g g l i h o* hodnoty, ako to vidno na priloženej tabuľke I. Treba poznamenať, že pri analýze tmavého andezitu je hodnota Al_2O_3 (12,42 %) o 0,77 % väčšia ako súčet *alk.* a *Ca* ($5,34 + 6,31 = 11,65$). Pri počítaní hodnoty *F* bol prebytok *Al* odpočítaný od *Mg*. U sivého andezitu hodnota Al_2O_3 je menšia ako hodnota *alkálií* a *Ca*.

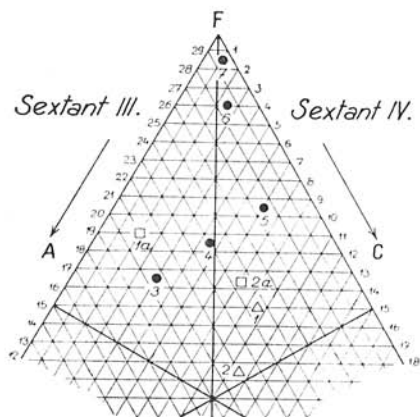
Pri uvádzaní chemických analýz uvádzam pre porovnanie aj chemické analýzy granátických andezitov od Tisovca a Šiatoroša a chemické analýzy hyperstenických andezitov, ktoré *O s a n n* (1905) uvádza pod poradovým číslom 1919 a 1937, pretože tieto svojou chemickou povahou sú najbližšie k analýzam granátických andezitov od Záhradného.

Zanesením *O s a n n o v ý c h* hodnôt do trojuholníka obe horniny padnú do IV. sextantu. Podľa hodnoty *n* — oba andezity patria do *O s a n n o v h o β* radu.

Na oboch druhoch sivého a tmavého andezitu z lokality Záhradné možno voľným okom pozorovať zakalené ihličky živcov, dlhé až 0,5 cm, ďalej čierne ihličky amfibolu, zelené ihličky pyroxénu a až 1 cm veľké kryštály ružového granátu. Základná hmota pozorovaná lupou je veľmi jemnozrnná.

Vo výbrusoch zhotovených z čerstvých vzoriek sivého i tmavého andezitu pozorujeme pomerne jednoduché mineralogické složenie.

Základná hmota je mikrokryštalická. Tvoria ju najmä živce, ktoré vytvárajú drobné ihličky. Lom ihličiek je oproti kanadskému balzamu menší, z čoho možno usudzovať, že živce patria ku kyslejšiemu radu plagioklasov. Okrem živcov sú v základnej hmote zrníčka rúd, drobné partie skla, niečo kalcitu, partie chloritickej hmoty, pochádzajúcej z rozložených tmavých súčiastok.



Študovaná hornina má holokryštalicko-porfyrickú štruktúru. Porfyrické vyrastlice sú tvorené živcami, a to plagioklasmi, amfibolom a rombičným pyroxénom — hypersténom. Živce tvoria idiomorfne indivíduá. Niektoré sú priehľadné, iné zakalené. Merania uhla zhášania na symetrickú zónu ($+35,5^\circ$) ukázali, že ide o plagioklasy, patriace do labradorového radu ($Ab_{45}An_{55}$).

Živce sú zdvojitatené, najmä podľa albitového zákona. Popri albitovom sraste nájdeme srasty aj podľa karlovarského a periklinového zákona. Veľmi často môžeme pozorovať, že lamela podľa karlovarského zákona nie je vsunutá medzi lamely podľa albitového zákona. Zonárna stavba nie je zriedkavosťou. Pri zonárnej stavbe u niektorých jedincov možno pozorovať stúpanie acidity od stredu smerom k okraju. V strede nájdeme živce prislúchajúce k labradoru, pri okraji optické vlastnosti svedčia na živce patriace ku kyslejšiemu radu — andezínu. Zonárnosť býva často zdôraznená mikrolitami, pravidelne usporiadanými.

V jadre niektorých plagioklasových indivíduí vidíme väčšie vtrúseniny nepravidelných obrysov, ktoré sú tvorené produktami ich rozkladu, najmä kalcitom a sericitom. Pri iných jedincoch zasa vidíme, že jadro neobsahuje vtrúseniny. Tieto sú buď skonzentrované medzi jadrom a okrajovou zónou, alebo aj lemujú okraj živcových lamel.

Amfiboly tvoria tiež vyrastlice a prislúchajú k bazaltickým amfibolom. Sú staršie ako plagioklasy. Na niektorých jedincoch vidno jasný pleochroizmus. Kryštály sú idiomorfne. Z väčšej časti podľahli veľmi silnej premene, pričom boli zatlačené zrníčkami magnetitu a krátkymi

ihličkami chloriticko-serpentínovej hmoty. Na niektorých jedincoch vidíme, že vnútornú časť tvorí amfibol a na okraji je už pyroxén. Iné jedince sú celkom resorbované a na ich pôvodný okraj poukazuje len, tvorený drobnými zrníčkami čiernej rudy sekundárneho pôvodu. Veľmi často vo vnútri takého „pseudokryštálu“ vidíme nepatrné množstvo hmoty pôvodného nerastu spolu s produktami jej rozkladu, a to najmä kalcit, zrníčka rúd a zelenú chloriticko-serpentínovú hmotu.

No niektoré jedince sú dosť zachované a tvoria stĺpočky alebo šesťuholníky so štiepatelnosťou typickou pre amfiboly. Nie sú zriedkavosťou ani kontaktné srasty dvoch temer rovnako veľkých amfibolových jedincov. Vyrastlice tvorí aj druhý tmavý minerál-pyroxén, a to hyperstén. Najčastejšie tvorí krátke idiomorfne stĺpce, často pyramidálne zakončené s rovnobežným zhášaním. Sú pleochlorické s pozitívnym rázom dĺžky. Niekedy sú zdvojiténé. Kryštálky bývajú veľmi dobre zachované. Na niektorých však možno pozorovať aj koróziu. Na okrajoch bývajú často zmenené, pričom sa vytvorily tmavé zrníčka rudy-magnetitu, malé shlúčky kalcitu a špinavozeleného chloritu.

Rudné zrníčka tvorí magnetit, ktorý vytvára drobné čierne nepravidelne obmedzené kryštálky. Niekedy zrníčka dosahujú dosť značnú veľkosť (0,2 mm).

Magnetit v základnej hmote je jednak voľne roztrúsený, jednak je zarastený v ostatných mineráloch. V niektorých výbrusoch možno vidieť aj leukoxén, ktorý vznikol premenou titanmagnetitu. V základnej hmote, ako aj v niektorých živcových individuách, možno pozorovať drobné idiomorfne stĺpočky alebo hexagóny apatitu.

Konečne sa v študovanej hornine vyskytuje ružový izotropný granát s veľmi vysokým reliéfom. Je prestúpený mnohými nepravidelnými trhlinami, v ktorých vidno čierne zrníčka rudy. Okraj granátu je tiež lemovaný čiernou rudou. Vo vnútri uzatvára plagioklasy, pyroxény a drobné zrníčka apatitu. Granát podľa chemických analýz patrí do skupiny almandínov.

Granáty sa vyskytujú najviac v kontaktných horninách, a to ako výsledok reakcie, najmä kyslej magmy na uhličitanové horniny (napr. vápence a dolomity) za pomerne dosť vysokej teploty.

Granáty prichádzajú aj v skarnoch, sľudnatých bridliciach, amfibolitoch, chloritických bridliciach, eklogitoch, serpentinitoch, v rulách atď. Zriedkavejšie sa stretávame s nimi v eruptívnych horninách, najmä v pegmatitoch. Granáty sa vyskytujú aj v efúzných horninách, ako napr. v ryolitoch a v andezitoch. Avšak ich chemický charakter sa v literatúre zatiaľ neudáva. Doteraz som sa zaoberal chemickou povahou len dvoch granátov, vyskytujúcich sa v andezitoch, a to v andezite od Šiatoroša a v andezite od Tisovca. Tieto dve analýzy chcem teraz doplniť ďalšou, a to analýzou granátu z granátického andezitu od Záhradného, ktorého petrograficko-chemická povaha bola podaná v predchádzajúcich riadkoch. Ako môžu byť zastúpené jednotlivé komponenty granátov, vyskytujúcich sa v rozličných horninách, udáva nám priložená tabuľka III.

Materiál pre chemickú analýzu sa pomocou lupy starostlivo vybral a zanalyzoval. Výsledky sú uvedené v tabuľke II. Spravila sa tiež skúška na Cr pomocou bóraxovej perličky, avšak výsledok bol negatívny. V tabuľke je uvedené aj chemické složenie čistých odrôd granátov, ako aj analýzy almandínových granátov, ktoré uvádza U h l i g (1910) a ktorých chemické složenie je najbližšie k našim granátom. Urobil som to preto, aby sa mohol porovnať chemizmus našich granátov s chemizmom čistých odrôd, ako aj s chemizmom k nim najbližšie stojacich granátov.

Na základe rozpočtu analýzy granátu z lokality Záhradné na jednotlivé komponenty dostaneme toto percentuálne zastúpenie:

Pyrop	15,75 %
Almandín	59,43 %
Spesartín	7,30 %
Grosulár	4,70 %
Andradit	12,82 %

Keď porovnávame granát z granátického andezitu zo Záhradného s granátmi z ostatných granátických hornín na Slovensku, ako je to uvedené na priloženej tabuľke IV, vidíme, že v granáte zo Záhradného je almandínový komponent v prevahe, patrí teda tak, ako aj granáty od Tisovca a Šiatoroša, do skupiny almandínov. Od nich sa však liši značným percentom spesartínového komponentu a menším zastúpením grosulárového komponentu. Toto by svedčilo o magmatickom pôvode granátu. Naproti tomu veľké percento pyropového komponentu by mohlo svedčiť o stopách endogénnej asimilácie. Iné pomery nastanú, keď prepočítame Fe^{III} na Fe^{II} (pozri tabuľku IV). Zvýši sa grosulárový komponent, no nedosiahne takú hodnotu, ako je to pri granáte od Tisovca (37,42%) alebo Šiatoroša (28,45%). Možno teda predpokladať, že almandín z granátického andezitu z lokality Záhradné je magmatického pôvodu. Jeho prítomnosť v andezite nie je teda prejavom endogénnej asimilácie, ale podnet k jeho vytvoreniu daly autometamorfne premeny, ktoré sa odohraly v magme pri jej kryštalizácii.

Granát z granátického andezitu od Záhradného patrí do skupiny almandínov. H e r i t s c h (1927) rozdeľuje almandíny do štyroch skupín (tabuľka V). Tiež almandíny, ktoré uvádza U h l i g 1910 (pozri tab. II), dajú sa zadeliť do H e r i t s c h o v e j tabuľky. Analýzy č. I a č. II patria do tretej skupiny, analýza č. III patrí do druhej skupiny. Treba však poznamenať, že pri analýze č. III musíme Fe^{III} prepočítať na Fe^{II} ; potom sa nám zvýši almandínový a grosulárový komponent, ale vypadne komponent andraditový.

Ako je to s našimi granátmi, ktoré tiež patria do skupiny almandínov?

Keď by sme chceli granát zo Záhradného zadeliť do niektorých almandínových skupín, vidíme, že najlepšie by vyhovovala tretia skupina, kde patria almandíny z pegmatitov, granitov a zo sfudnatých bridlic (pozri tabuľku VI). Granát z andezitu zo Záhradného má väčšie percento andra-

Tab. I. TABUĽKA CHEMICKÝCH ANALÝZ ANDEZITOV

Kyslíčníky	Andezity			Hornina od Záhradného			
	granátický od *		Hypersténický (Osam)	černý andezit			sivý andezit
	Tisovca	Šiato-roša	Por. č. 1919	Por. č. 1937	analýza		analýza
					základná	kon-trolná	
SiO ₂	70,52	60,72	59,48	58,08	63,01	61,79	62,40
TiO ₂	0,16	0,42	0,93	0,44	0,07	—	0,07
Al ₂ O ₃	7,45	11,62	16,37	18,37	15,82	14,82	15,32
Fe ₂ O ₃	—	—	3,21	2,92	2,74	3,66	3,20
FeO	5,50	8,58	3,17	3,38	2,03	2,71	2,37
MnO	0,52	0,63	0,19	0,13	0,16	—	0,16
MgO	1,91	5,55	3,29	3,35	2,90	2,74	2,82
CaO	7,62	7,52	4,88	7,05	6,10	4,70	5,40
Na ₂ O	4,32	3,56	3,30	3,66	3,52	—	3,52
K ₂ O	1,75	1,05	2,81	1,33	2,89	—	2,89
P ₂ O ₅	0,05	0,35	0,41	0,16	—	—	stopý
H ₂ O	—	—	2,01	1,09	2,20	—	2,20
žihané do 1000° C	—	—	—	—	—	—	—
	100,00	100,00	100,21	100,01	101,44	100,35	152,03
	100,00	100,00	100,00	100,00	99,31	100,52	152,81
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

* Uvedené sú molekulárne kvocienty prepočítané na 100.

Osamové hodnoty	Granátický andezit od		
	Tisovca	Šiato-roša	Záhradného
		černý	sivý
A	6,28	4,61	5,34
C	1,18	7,01	7,08
F	13,85	14,64	7,40
a	9,00	5,5	8,0
c	2,00	8,0	10,5
f	19,00	16,5	11,5
s	70,68	61,14	67,61
n	7,5	7,7	6,7
k	1,3	1,1	1,26
rad	α	α	β

Nigghio hodnoty	Granátický andezit od		
	Tisovca	Šiato-roša	Záhradného
		černý	sivý
al	26,85	30,43	33,20
fm	26,35	34,14	32,65
e	25,50	22,13	21,80
alk	21,30	13,30	12,35
si	257	164	178,1
mg	0,27	0,37	0,35
k	0,22	0,22	0,31
qz	—	—	28,7

Tabuľka II.

TABUĽKA CHEMICKÝCH ANALÝZ GRANÁTOV

Kyslíčniky	Chemické slozenie čistých granátových odrôd					Almandíny			Granátivzandenizitovod				Molekulárne kvocienty	
	Pyrop	Almandín	Spe-sartín	Gro-sulár	An-dradit	I.	II.	* III.	analýza					
									základná	kon-trolná	prie-merná	Zahradného		
														Tisovca
SiO ₂	44,70	36,21	36,41	40,01	35,46	37,55	37,13	39,73	37,32	37,97	40,12	38,28	39,20	0,6533
TiO ₂	—	—	—	—	—	0,45	0,48	0,19	0,10	0,42	0,08	—	0,08	0,0010
Al ₂ O ₃	25,29	20,48	20,60	22,63	—	20,86	20,91	20,23	22,35	21,25	20,40	21,66	21,03	0,2062
Fe ₂ O ₃	—	—	—	—	31,43	0,66	1,16	2,94	2,02	2,47	3,75	3,37	3,51	0,0219
V ₂ O ₃	—	—	—	—	—	—	0,01	stopy	—	—	—	—	—	—
Cr ₂ O ₃	—	—	—	—	—	—	—	0,03	—	—	—	—	—	—
FeO	—	43,31	—	—	—	26,77	33,32	23,01	20,84	26,12	23,05	22,71	22,88	0,3178
NiO	—	—	—	—	—	—	stopy	0,05	2,24	1,26	2,51	3,13	2,82	0,0397
MnO	—	—	42,99	—	—	6,85	4,89	0,65	14,40	10,05	6,04	4,56	5,30	0,0946
CaO	—	—	—	37,36	33,11	2,28	1,60	6,09	1,53	0,74	4,71	3,73	4,22	0,1055
MgO	30,01	—	—	—	—	4,80	1,23	6,94	—	—	—	—	—	—
Na ₂ O	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
K ₂ O	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P ₂ O ₅	—	—	—	—	—	0,38	0,25	0,93	0,05	0,35	0,32	—	0,32	—
strata žihanim do 1000° C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,60	100,98	100,84	100,85	100,52	100,98	—	99,36	1,4400

* I. granát z muskovitickej bridlice,
 II. granát zo sanidinitu,
 III. granát z augit-plagioklasových a
 z amfibol-plagioklasových hornín,

{ analýzy uvádza Uhlig (1910)

Tabuľka III. GRANÁTY V JEDNOTLIVÝCH HORNINÁCH podľa Fr. Heritscha (1927)

	Granáty			Granáty					Granáty	
	v pegmatitoch			v sfudnatých bridlciach			v serpentinítoch	pri kontaktak serpen.	v mramoroch	pri kontakte s mramorom
	I. odd.	II. odd.	III. odd.	I. odd.	II. odd.	III. odd.				
Pyrop	0—7 %	0—17 %	0—10 %	0—14 %	8—10 %	27—33 %	71—88 %	0—6 %	0—10 %	0—7 %
Almandin	19—48 %	58—80 %	36—79 %	36—87 %	59—79 %	62—65 %	0—16 %	0—10 %	0—5 %	0—21 %
Spesartín	13—79 %	4—22 %	0—3 %	0—2 %	0—3 %	0—3 %	0—1 %	0—6 %	0—3 %	0—4 %
Grosulár	0—13 %	0—8 %	0—9 %	0—9 %	10—18 %	3—8 %	9—42 %	0—93 %	49—100 %	72—98 %
Andradit	0—20 %	0—5 %	0—20 %	0—20 %	0—8 %	0—0 %	0—21 %	8—100 %	0—0 %	0—20 %
										0—8 %
										0—8 %
										0—4 %
										2—59 %
										34—94 %

Tabuľka IV.

PERCENTUÁLNE ZASTÚPENIE JEDNOTLIVÝCH GRANÁTOVÝCH KOMPONENTOV—GRANÁTOV V ANDEZITOCH
OD TISOVCA, ŠIATOROŠA, ZÁHRADNÉHO A GRANÁTOV-ALMANDÍNŮV

	Granáty v andezitoch					Almandíny ¹				
	Tisovec		Šiatoroš	Záhradné	Tisovec	Šiatoroš	Záhradné	I.	II.	III.
Pyrop	5,87		3,00	15,75				15,57	4,29	24,72
Almandín	48,12		63,54	59,43				61,81	76,70	55,53
Spesartín	2,52		1,48	7,30				16,30	11,37	1,59
Grosulár	35,44		23,71	4,70				4,22	3,96	8,39
Andradit	8,05		8,27	12,82				2,10	3,68	9,77

* I. z muskovitickej bridllice,

II. zo sanidinitu,

III. z augit-plagioklasových a

(podľa analýz, ktoré uvádza Uhlíř [1910] pozri tab. II).

Tabuľka V.

 ROZDELENIE ALMANDÍNOV DO IV SKUPÍN
 (podľa Heritscha—1927)

	Almandíny			
	I.	II.	III.	IV.
Pyrop	8—11 %	12—35 %	0,0—17 %	0—16 %
Almandín	70—87 %	50—65 %	50—80 %	55,0—75 %
Spesartín	0,0—5 %	0,0—2,5 %	4—22 %	0,0—2,0 %
Grosulár	2—11 %	2,5—25 %	0,0—10 %	0,0—18,0 %
Andradit	—	—	0,0—5,0 %	5,0—20,0 %

Tabuľka VI.

ALMANDÍNY patriace do III. skupiny

- 1.—4. z pegmatitov, 2. zo sľudnatej bridlice,
3.—5. z granitov.

	1	2	3	4	5
Pyrop	11,8	16,0	—	16,6	11,3
Almandín	73,5	58,0	75,7	74,1	79,9
Spesartín	11,8	18,0	21,7	4,4	4,8
Grosulár	—	8,0	2,6	—	4,0
Andradit	2,9	—	—	4,9	—

ditového komponentu (12,82 %), ako vyžaduje tretia skupina (0,0—5,0 %). Keď prepočítame Fe^{III} na Fe^{II} , andraditový komponent nám vypadne a grosulárový komponent (14,84 %) sa tak zvýši, že to zasa neodpovedá požiadavke tretej skupiny (0,0—10,00 %) Heritschových almandínov.

Almandíny z tisovskeho a šiatorošského andezitu majú značne vysoké percento grosulárového komponentu. Preto ich nemožno zadeliť do žiadnej z uvedených skupín almandínov. Bolo by treba rozšíriť Heritschovu tabuľku V ešte o jednu grupu almandínov, kde by sme mohli zadeliť aj almandíny andezitov. Je však potrebné, aby sa preštudovalo väčšie množstvo granátov, vyskytujúcich sa v andezitoch z rozličných lokalít, aby sa z väčšieho množstva analýz daly charakterizovať granáty-almandíny, z andezitov.

Záverom možno konštatovať: hornina vyskytujúca sa na lokalite pri obci Záhradné je autometamorfovaný andezit s holokryštalicko-porfyrickou štruktúrou. Ako vyrastlice vystupujú plagioklasy, patriace k labradoru, bazaltický amfibol a hyperstén. Základná hmota je mikrokryštalická a tvoria ju prevažne drobné kyslejšie zrníčka živcov — plagioklasov. Medzi živcovými zrníčkami sa vyskytujú aj partie rúd, chloritickej hmoty a kalcitu. Granát, ktorý sa vyskytuje v hornine, patrí do skupiny almandínov. Jeho prítomnosť nesvedčí o prejave endogénnej asimilácie, ale podnet k jeho vytvoreniu dala autometamorfóza, ktorá sa odohrala v magme pri jej kryštalizácii.

8. III. 1952.

Katedra geológie a nerastných surovín
 Vysoké školy technickej v Košiciach.

- Andrusov D., 1930: Geologie Slovenska. Praha.
- Andrusov D., 1939: Zpráva o geologických výskumoch v okolí Soľnej Bane a Prešova cieľom zistenia podmienok hornického kutania na soľ. Posudok.
- Doelter C., 1873: Augit-Andezite und Rhyolite des Tokaj-Eperieser Gebirges. NJMGP, Stuttgart.
- Doelter C., 1921: Handbuch der Mineralchemie II, 2, II, 3. Leipzig.
- Eskola P., 1921: On the eclogites of Norway. Videnskapselskapet's Skrifter I, 8, Kristiania.
- Fersman A. E., 1934—1937: Geochemia I, II, III. Leningrad.
- Fiala F., 1933: O súčasnom stave geologického výzkumu Slovenského Stredohoří. Sborník II. sjezdu čsl. geografů v Bratislavě, Bratislava.
- Fiala F., 1937: Pyroxenický andezit z Fieberku u Krupiny. Sbor. ŠBM, B. Štiavnica.
- Grigorjev D. P., 1947: O genezise mineralov ZVMO, Leningrad—Moskva.
- Heritsch Fr., 1926: Studien über den Chemismus der Granaten. NJMGP LV, A, Stuttgart.
- Lučickij V. I., 1947: Petrografia. Moskva—Leningrad.
- Nemecz E., 1944: A karancs-hegység andezit közettani. Király magyar egyetem nyomda, Budapest.
- Nikitin V. D., 1949: Osnovnyje čerty genezisa keramičeskich pegmatitov Južnoj Karelii. ZVMO, Leningrad—Moskva 1949.
- Nováček R., 1932: Granáty čsl. pegmatitů. Věst. KČSN II, Praha 1931.
- Nováček R., 1930: Kontaktní granát z Bludova na severní Moravě. Příroda XXVIII, 10.
- Osann A., 1916: Beiträge zur chemischen Petrographie III. Leipzig.
- Philipsborn H., 1933: Tabellen zur Berechnung von Mineral- und Gesteinsanalysen. Leipzig.
- Polovinkina Ju. Ir. — Anukeeva N. F. — Komarova H. E., 1948: Struktury gornych porod I, II, III. Moskva—Leningrad.
- Roth S., 1884: Beschreibung der Trachyte aus dem nördlichen Theile des Eperjes-Tokaj Gebirges. FK, Budapest.
- Rozložník P., 1937: Die geologischen Verhältnisse des südwestlichen Tokaj-Hegyaljagebirges und seines südlichen Nachbargebietes. JUGA, Budapest.
- Slavík F., 1939: Nerostopis ložisk a užitkových minerálů Slovenska. Carpatica, Praha.
- Szabó J., 1866: Die Trachyte und Rhyolithe der Umgebung von Tokaj. JGRA, Wien.
- Treadwell F. P. a W. D., 1927: Kurzes Lehrbuch der analytischen Chemie. II. Aufl., Leipzig—Wien.
- Uhlig J., 1910: Beitrag zur Kenntnis der Granaten in vulkanischen Gesteine und Auswürflingen des Niederrheins. VNVRW LXVII.
- Weinschenk E., 1915: Die gesteinsbildende Mineralien. Freiburg.

Vysvetlivky skratiek

FK	— Földtani közlöny, Budapest.
JGRA	— Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt, Wien.
JUGA	— Jahresberichte d. k. ung. geol. Anstalt, Budapest.
NJMGP	— Neues Jahrbuch f. Miner., Geol. u. Paleont, Stuttgart.
Sbor. SGÚ	— Sborník Státního geologického ústavu ČSR, Praha.
Sbor. SBM	— Sborník Štát. ban. múzea Dion, Štúra v Banskej Štiavnici.
Věst. KČSN	— Věstník Král. čes. spol. nauk, Praha.
VNVRW	— Verhandlungen d. Naturhist. Ver. d. Rheint. u. Westf.
ZVMO	— Zapiski Vses. min. občestva, Leningrad — Moskva.

БЕЛО ЗОРОВСКИЙ

ПЕТРОХИМИЧЕСКИЙ ХАРАКТЕР ГРАНАТОВОГО АНДЕЗИТА
ИЗ ОКР. С. ЗАГРАДНЕ (СЕДИКАРТ), В ВОСТ. СЛОВАКИИ

(Tab. I.—V.)

В восточной Словакии, севернее г. Прешова у села Заградне находится локальность серого и черного андезита с гранатами. Химический характер андезитов охарактеризован в словацком тексте, на табл. I.

Андезиты являются здесь автометаморфизованными, с голокристаллическо-порфиroidной структурой. Плаггиоклазы, относящиеся к лабрадорам встречаются здесь в виде фенокристаллов. Основная масса является микрокристаллической и состоит, главным образом, из мелких кислых зернышек полевых шпатов — плаггиоклазов. Между зернами полевого шпата встречаются и партии руд, хлоритной массы и кальцита. Гранат, встречающийся в этой породе, принадлежит к группе альмандинов. Его присутствие не свидетельствует еще о эндогенной ассимиляции, причиной его образования была автометаморфоза, происходившая в магме во время ее кристаллизации.

Химический характер, также как и процентное содержание отдельных компонентов граната, видны из таблиц, приведенных в словацком тексте.

Если рассматривать гранат, находящийся в андезите у с. Заградне, с точки зрения его принадлежности к одной из альмандиновых групп по Геричу, то его следовало бы отнести, скорее всего к третьей группе (см. табл. 6). Однако, гранат из андезитов у села Заградне содержит больший процент андрадитового компонента, чем это указано для третьей группы. Если перечесать Fe^{III} на Fe^{II} , андрадитовый компонент, правда, выпадает, но зато увеличивается компонентgrossularовый, не отвечающий требованиям третьей группы альмандинов Герича.

Подобные же отношения находим и у гранатов прочих гранатовых андезитов, встречающихся в Словакии (Тисовец, Шьяторош). Поэтому было бы целесообразно расширить таблицу 5 Герича, введя еще одну группу альмандинов, к ко-

торой могли бы быть отнесены и альмандины, встречающиеся в андезитах. Необходимо, однако, предварительно исследовать значительное число гранатов из различных локальностей, чтобы на основании большего числа анализов охарактеризовать гранаты — альмандины наших андезитов.

8. III. 1952.

Кафедра геологии и минералогии Словацкой Высшей технической школы в Братиславе.

*Со словацкого перевел
инж. О. Гребенчиков.*

ПОЯСНЕНИЕ К ТАБЛИЦАМ I—V.

Табл. I. Плиткообразные отдельности и вертикальные разломы гранатового андезита в обнажении у с. Заградне.

Табл. II. *Рис. 1.* Шарообразная отдельность гранатового андезита в обнажении у с. Заградне.

Рис. 2. Пироксен в андезите, в поляризованном свете, увел. 70×. Основная микрокристаллическая масса состоит из кислых плагиоклазов, зернышек руды и хлоритной массы.

Табл. III. *Рис. 1.* Контактное сращение амфибола, х, увел. 70×. Основную микрокристаллическую массу образуют кисловатые плагиоклазы. Кроме плагиоклазов в основной массе можно видеть зернышки руд, мелкие партии стекла, немного кальцита (К) и партии хлоритной массы. Края амфибола состоят из мелких зернышек руд.

Рис. 2. Полевые шпаты — плагиоклазы в андезите, в поляризованном свете, увел. 70×. В плагиоклазах заметна зональная структура и альбитовое сращение. В зонах включены частицы известняка.

Табл. IV. *Рис. 1.* Гранат в андезите, увел. 70×. Захвачен многими неправильными трещинами, в которых заметны черные зернышки руды. Края граната окаймлены черной рудой. Внутри содержит полевые шпаты (ш), пироксены и мелкие зерна апатита (а).

Рис. 2. Ресорбированный базальтовый амфибол в андезите, увел. 70×. По краям — зерна руды. В центре заметно незначительное количество массы основной породы, вместе с продуктами ее разложения, главным образом, зернами руд и хлорито-серпентиновой массы.

Табл. V. Локальность гранитового андезита у села Заградне.

1. Обнажение с месторождением гранатового андезита, 2. андезит, 3. флинт.

ПОЯСНЕНИЕ К ФИГУРЕ В ТЕКСТЕ

1. Серый андезит у с. Заградне, 2. Черный андезит у с. Заградне, 1а андезит из мест. Тисовец, 2а андезит из окр. с. Шьяторош, 3. щелочноизвестковый сиенит, 4. диорит, 5. габбро, 6. горнблендит, 7. пироксенит.

DER PETROCHEMISCHE CHARAKTER DES GRANATANDENSITS AUS ZÁHRADNÉ (SEDIKART) IN DER OSTSLOWAKEI

(Tab. I—V)

In der Ostslowakei nördlich von Prešov bei der Gemeinde Záhradné befindet sich eine Lokalität grauer und schwarzer Andesite mit Granaten. Der chemische Charakter der Andesite ist im slowakischen Text auf der Tafel No I angeführt.

Es ist ein autometamorphiert Andesit mit holokrystallischer—porphyrischer Struktur. Die Plagioklasen, welche zum Labrador gehören, treten als Plagioklase auf. Der Grundstoff ist mikrokristallisch und durch überwiegend winzige, Körnchen saurerer Feldspats — Plagioklase — gebildet. Zwischen den Feldspatkörnchen kommen auch Partien von Erze, chloritischen Stoffes und Kalzits vor. Der Granat, welcher im Gestein zu finden ist, gehört in die Gruppe der Almandine. Seine Gegenwart zeugt nicht von endogener Assimilation, aber den Ansatz zu seiner Bildung gab die Autometamorphose, welche sich im Magma bei seiner Krystallisierung abspielte.

Den chemische Charakter, als auch die perzentuelle Vertretung der einzelnen Granatkomponenten führen die einzelnen Tafeln im slowakischen Text an.

Wollten wir den Granat, welcher im Andesit von Záhradné vorkommt, in irgendeine Almandingruppe einteilen, wie sie Heritsch anführt, so sehen wir, daß am besten die dritte Gruppe entsprechen würde (s. Tafel No VI). Der Granat im Andesit von Záhradné hat jedoch ein größeres Perzent der Andraditkomponente als es die dritte Gruppe verlangt. Wenn wir für Fe^{III} auf Fe^{II} umrechnen, fällt die Andraditkomponente aus, dafür aber erhöht sich die Grossularkomponente, welche dann nicht mehr den Forderungen der dritten Gruppe der Heritsch'schen Almandinen entspricht. So ist es auch bei den Granaten der übrigen Granatandesiten, welche in der Slowakei vorkommen (Tisovec, Šiatoroš). Es wäre demnach nötig die Tafel No V von Heritsch noch um eine Gruppe von Almandinen zu erweitern, in welche wir auch die in den Andesiten vorkommenden Granate einreihen könnten. Es erübrigt sich jedoch noch eine größere Menge von Granaten aus verschiedenen Lokalitäten durchzustudieren, um die Granaten — Almandinen — auf Grunde einer größeren Menge von Analysen charakterisieren zu können.

8. III. 1952.

*Lehrstuhl für Geologie und Mineralogie bei
der Slowakischen Technischen Hochschule
in Bratislava*

ERLÄUTERUNGEN ZU DEN TABELLEN I—V

Tafel I. Bankförmiger Zerfall und vertikale Störungen des Granatandesits in der Aufdeckungsstelle bei Záhradné.

Tafel II. Abb. 1. Kugelförmiger Zerfall des Granatandesits in der Aufdeckungsstelle bei Záhradné.

Abb. 2. Pyroxen im Andesit, × Nikole, 70× vergr. Der mikrokristallische Grundstoff ist von saueren Plagioklasen, Erzkörnchen und chloritischen Stoff gebildet.

Tafel III. *Abb. 1.* Der kontaktliche Zusammenwachs des Amphibols, $\times$ Nikole, $70\times$ vergr. Der mikrokristallische Grundstoff ist von saueren Plagioklasen gebildet. Außer den Plagioklasen kann man im Grundstoff Erzkörnchen, winzige Partien von Glas, etwas Kalzit (K) als auch Partien chloritischen Stoffes beobachten. Den Rand der Amphibole bilden winzige Erzkörnchen.

Abb. 2. Feldspat-Plagioklase im Andesit, $\times$ Nikole, $70\times$ vergr. In den Plagioklasen sieht man den zonenförmigen Aufbau sowie auch Zwillinge nach dem Albitgesetz. In die Zonen ist Kalzit orientiert eingestreut.

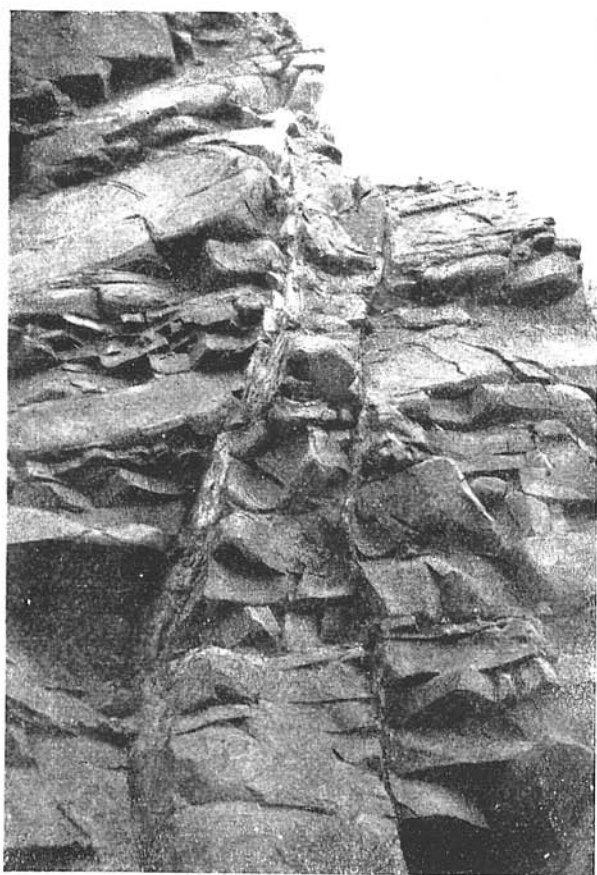
Tafel IV. *Abb. 1.* Granat im Andesit, $70\times$ vergr. Er ist durch viele unregelmäßigen Rissen durchzogen, in welchen man schwarze Erzkörnchen sehen kann. Der Rand des Granates ist mit einem Streifen schwarzen Erzes bezogen. Im Innern verschließt er Feldspat (ž), Pyroxene und winzige Apatitkörnchen (a).

Abb. 2. Resorbierter basaltischer Amphibol im Andesit, $70\times$ vergr. Die Ränder sind von Erzkörnchen gebildet. In der Mitte ist eine unscheinbare Menge des ursprünglichen Mineralstoffes sichtbar mit Produkten seiner Zersetzung, hauptsächlich Erzkörnchen und chloritisch-serpentinischen Stoff.

Tafel V. Granatandesit-Fund bei Záhradné. 1. Die *Aufdeckungsstelle* mit Granatandesit-Funden, 2. Andesit, 3. Flysch.

Erläuterungen zur Beilage im Text.

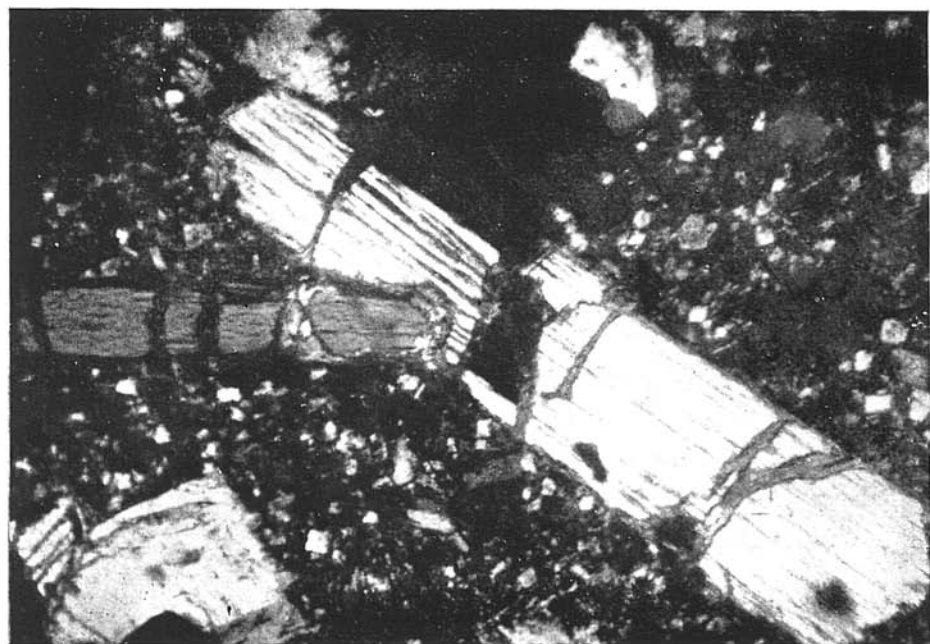
1. grauer Andesit von Záhradné, 2. schwarzer Andesit von Záhradné, 1a. Andesit von Tisovec, 2a. Andesit von Šiatoroš, 3. alkalisch-kalkhaltiger Syenit, 4. Diorit, 5. Gabro, 6. Hornblendit, 7. Pyroxenit.



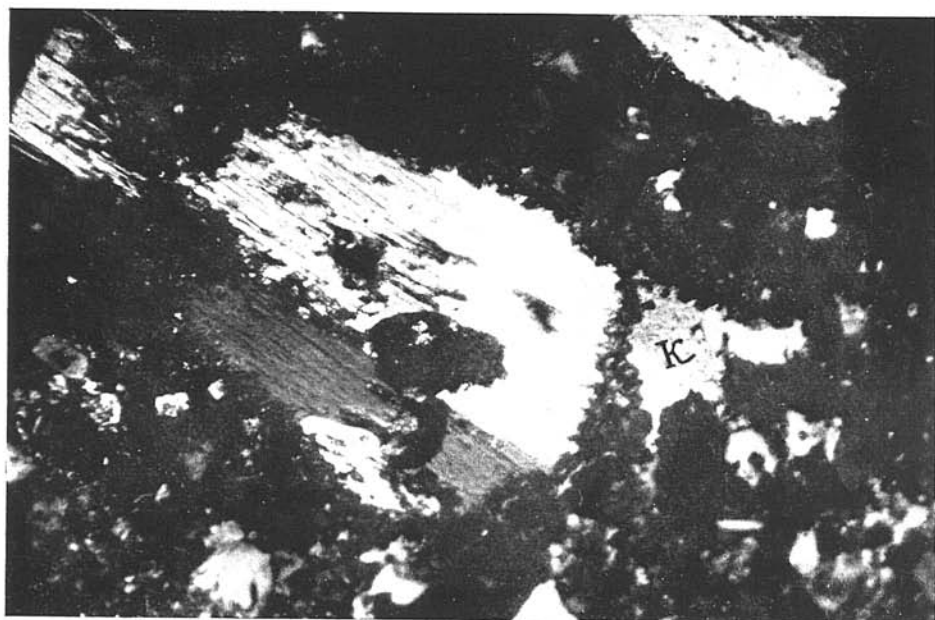
Lavicovitá odlučnosť a vertikálne poruchy granátického andezitu v odkryve pri Záhradnom.



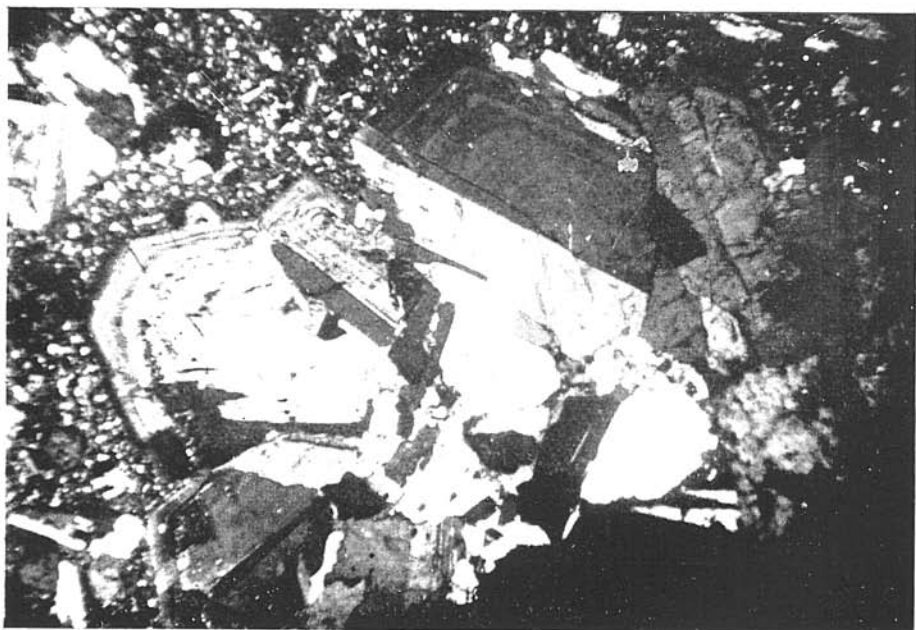
Obr. 1. Guľovitá odlučnosť granátického andezitu v odkryve pri Záhradnom.



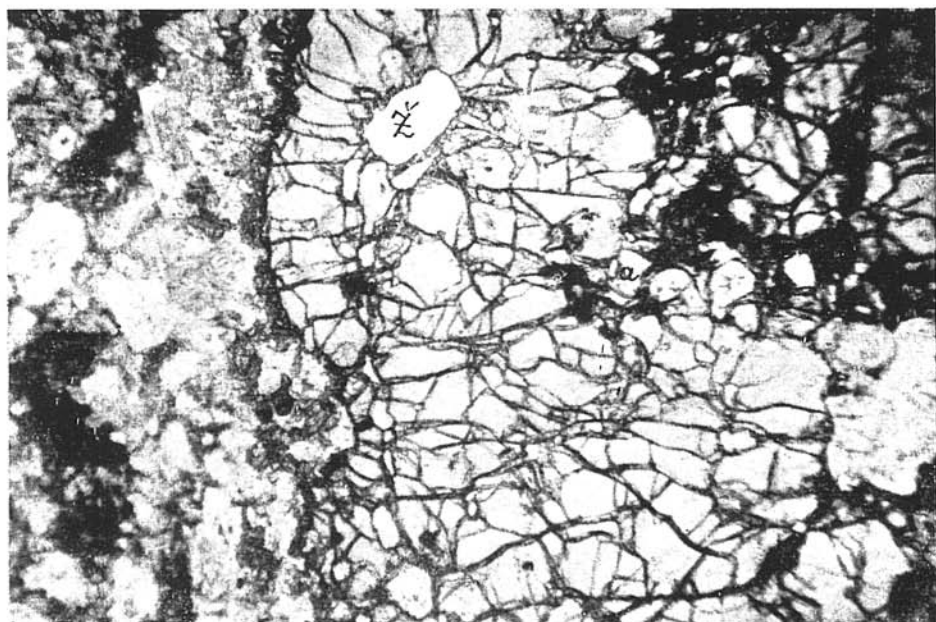
Obr. 2. Pyroxén v andezite, + nikoly. Zväč. 70 $\times$. Základná mikrokryštalická hmota je tvorená kyslými plagioklasmi, zrníčkami rúd a chloritickou hmotou.



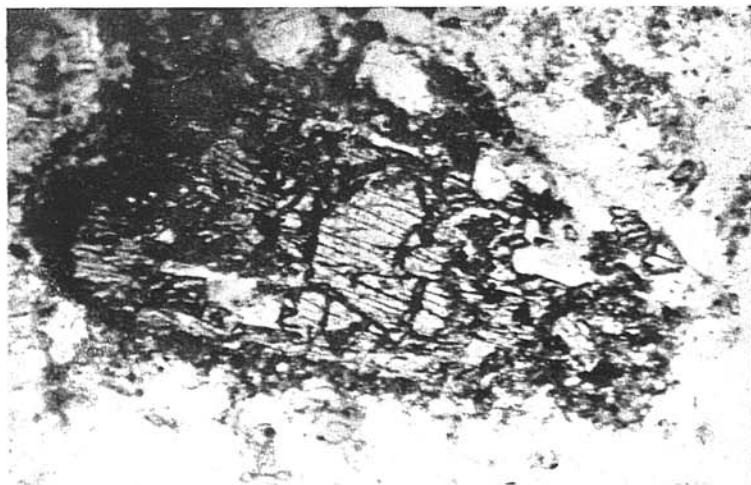
Obr. 1. Kontaktný srast amfibolu, X nikoly. Zväč. 70 ×. Základná mikrokryštalická hmota je tvorená kyslejšími plagioklasmi. Okrem plagioklasov v základnej hmote možno pozorovať zrníčka rúd, drobné partie skla, niečo kalcitu (K), ako aj partie chloritickej hmoty. Okraj amfibolu tvoria drobné zrníčka rúd.



Obr. 2. Živce-plagioklasy v andezite. Medzi + nikolmi. Zväč. 70 ×. V plagioklasoch vidno zonárnu stavbu, ako aj albitový srast. Do zón usporiadané vtrúsené častice vápenca.

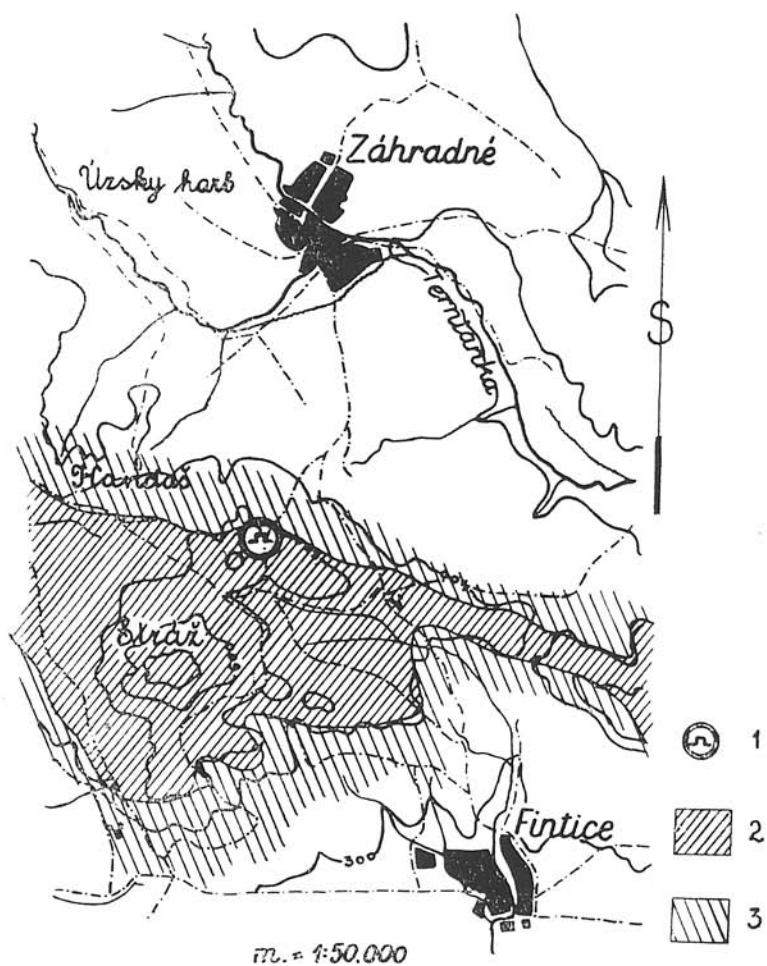


Obr. 1. Granát v andezite. Zväč. 70 $\times$. Je prestúpený mnohými nepravidelnými trhlinami, v ktorých vidno čierne zrníčka rudy. Okraj granátu je lemovaný čiernou rudou. Vo vnútri uzatvára živce (ž), pyroxény a drobné zrníčka apatitu (a).



Obr. 2. Resorbovaný bazallický amfibol v andezite. Zväč. 70 $\times$. Okraje sú tvorené zrníčkami rudy. V strede vidno nepatrné množstvo hmoty pôvodného nerastu spolu s produktami jej rozkladu, najmä zrníčka rúd a chloriticko-serpentinovú hmotu.

VÝSKYT GRANÁTICKÉHO ANDEZITU PRI ZÁHRADNOM



1 — Odkryv s výskytmi granátického andezitu, 2 — andezit, 3 — flyš.