

ELŐZETES JELENTÉS A SELMECZBÁNYA VIDÉKÉN ELŐFORDULÓ ERUPTIV KŐZETEK KORVISZONYAIRÓL.

(A magyarhoni földtani társulat 1901. évi szeptember havában Selmecz- és
Körmöczbányára tett kirándulása alkalmából.)

IRTA

Dr. Böckh Hugó.

II-ik táblával.

Hazánk ősi bányavárosa ez év szeptemberében örömnünetet ül. A magyar geologusok keresik fel itt a bányászat alma materének székelyén testvéreiket, hogy a «Bergmann von der Feder» és «vom Leder» kölcsönös érintkezéséből új impulsusokat nyerjen a tudomány és a gyakorlat.

Úgy a bányászatnak, mint a geológiának klasszikus vidéke ez, melyet a százados munka szentelt meg.

Mikor a selmeczi m. k. bánya és erdészeti akadémia ásvány-földtani tanszékét két év előtt elfoglaltam, egy ép oly szép, mint nehéz örökséget vettem át. PETTKÓ JÓZSEF és Dr. SZABÓ JÓZSEF hagyták ezt rám. Az a lángoló szeretet, az a nagy ügybuzgalom, melylyel a két nagy mester e vidék geológiáját kutatta, nékem is szent kötelességemmé tette, hogy azt, a mit ők megkezdték, én a tudomány mai előrehaladottabb álláspontjával előbbre vigyem, a mint azt ők is megtették volna, ha még közöttünk járnának.

A mikor hazánk geologusainak színe-javát itt üdvözöljük, röviden összefoglalva e kis füzetben akarok kutatásaim eddigi eredményeiről a selmeczi eruptiv kőzetek korviszonyát illetőleg beszámolni. Az egész terület kimerítő leírását hiába várná tőlem itt az olvasó. Csakis az van itt felsorolva, mi az eruptió-sorrend megállapítására fontos.

Mielőtt azonban áttérek tulajdonképeni tárgyamra, kedves kötelességet teljesítek, mikor köszönettel emlékezem meg kedves barátomról CSEH LAJOS bányatanácsosról. Csakis az a fáradhatatlan szorgalom, a melylyel ő éveken keresztül összegyűjtötte a Selmecz környékére vonatkozó adatokat és a mely ernyedetlen munkássága talán nem is részesült a megérdemelt elismerésben, tette lehetővé, hogy aránylag rövid időn belől tiszta áttekintést nyerjek a selmeczi geologiai viszonyokról. Az általa összehordott anyag nélkül ez lehetetlen lett volna.

Selmecz- és Körmöczbánya környékének eruptív kőzetei már régóta magukra vonták a kutatók figyelmét és így az irodalom, mely erre a vidékre vonatkozik, elég számottevő. A történeti adatok felsorolásától e kis közleményben eltekintek. Megtalálni azokat SZABÓ JÓZSEF összefoglaló munkájában: «*Selmecz környékének geologiai leírása*». * Évek munkájának eredménye van ezen műben lefektetve és én fejtegetéseimben közvetlenül az ő eredményeihez csatlakozom.

Beosztása a selmeczi kőzetek korviszonyát illetőleg a következő:

Alluvium: Forrásmész.

Diluvium: Hömpöly, nyirok.

Kenozói: Bazalt.

Piroxentrachit (Rhyolith) és konglomerátja.

Édesvizi kvarcz.

Biotit — labradorit — andesin — trachit (rhyolith) és konglomerátja.

Biotit — orthoklas — andesin — trachit (rhyolith) és konglomerátja.

Nummulitréteg.

Mezozoi: (fiatalabb) Diorit.

Trias: (öregebb) mészkő, dolomit, werfeni pala.

Palæozoi és archæi: quarczit, arkosa, aplit, csillámpala, gneis.

Eddigi vizsgálataim alapján a selmeczi kőzeteket a következő sorrendben foglalhatom össze:

Trias: Werfeni pala. Helyenként gneisszá és csillámpalává alakulva.

Triasmész. Trias quarczit.

Eocén: Nummulitrétegek.

Miocén: Pyroxenandesittufa.

Pyroxenandesit.

Diorit.

Granodiorit. Helyenként palás és ekkor gneisszerű.

A granodiorit telérkőzete az aplit. Helyenként a granodiorit kovásodott.

Biotit-amphibol-andesittufa.

Biotit-amphibol-andesit.

Rhyolithtufa.

Rhyolith.

Pliocén: Basalt.

Diluvium: Nyirok, kavics, agyag.

Alluvium: Édesvizi mész.

* Budapest, 1891. A M. Tud. Akadémia III. osztályának külön kiadványai.

Az eruptiók kezdetétől a jelenkorig kovasav lerakódások és másodlagos tufa képződés.

A mint kitűnik, az általam felállított sorrend tetemesen eltér a dr. SZABÓ JÓZSEF által megállapítottól, a mi különösen az eruptiók egymásutánját illeti. A következőkben iparkodni fogok beosztásom helyességét a régebbivel szemben igazolni.

A selmeczi eruptív kőzetek.

A kőzetek leírását itt csak röviden adom, a mennyiben a kőzetypusok megállapításához szükséges. A részletes leírás a monografikus feldolgozásnak lesz a feladata.

Pyroxenandesit.

Területünkön ez a legelterjedtebb kőzet. A Tanád hegylánca ebből áll és a selmeczi telérek legnagyobbbrészt ebben foglalnak helyet.

Üde állapotban fekete, sötétes színű. Hol tömöttebb, hol porfiro-sabb szövetű, de a legüdébb féleségek is a mikroszkop alatt erős elváltozást mutatnak.

A legtöbb helyen ez a kőzet erősen elbontott, zöldköves és kaolino-sodott. Erről azonban, minthogy a többi andesitnél is észlelhető, a zöldkövesedésnél lesz szó.

A mikroszkop alatt hypokristályosan porphyros és pedig hyalopilites. Üveganyag igen kevés van és ha volt is, az bomlott. Az intratellurikus generáció ásványait magnetit, apatit, hypersthen, augit és plagioklas alkotják.

A *magnetit* kisebb-nagyobb szemeket alkot. Zárvány gyanánt előfordul a hypersthenben, augitban és a földpátban. Titántartalmú, a mire az is utal, hogy a bomlott hypersthenekben leukoxen udvar veszi körül.

Apatit alárendelten fordul elő. Barnás színű, a mi mangántartalmától ered.

A *hypersthen* a fiatalabb eruptív kőzetekre jellemző oszlopos formában lép fel. Pleochroismusa erős, *a* = vörösbarna, *b* = sárgás, *c* = világoszöld.

A legtöbb esetben erősen bomlott. A bomlásnál eredeti alakja megmarad, zöld színűvé válik. Immersióval vizsgálva egyes calcit-csoportokat találunk benne, továbbá rostos részeket, melyek optikai orientálása eltérő. Ezen rostok között bastit, epidot, chlorit és serpentin különböztethető meg. Néha teljesen serpentiné vagy chlorittá van átalakulva.

Az *augit* oszlopos. Kioptódása 45° — 49° között ingadozik a (010) lapon. Meglepően ép a hypersthenhez képest, kivéve a tipikus zöldköves féleségekben. A hypersthennel összenövéseket mutat. Rendesen körülövi a hypersthent, a mely a legtöbbször bomlott, míg az augit teljesen ép.

A *plagioklasok* meglepően üdék. Az albit és a karlsbadi törvény sze-

rinti összenövés gyakori. FOUQUÉ módszere szerint határozván meg a földpátot a \perp -en 56° és 59° , $c\perp$ -en 45° és 28° között ingadozott a kioltódás, a mi a *labradorit-bytownit* sorozatba tartozó földpátnak felel meg. Kivételesen *anorthit* és *andesin* is fellép.

A földpát sokszor zonás szerkezetű és ilyenkor a basikusabb belső rész bontott, míg a külső övek épek.

Az alapanyag bontott, de azért jól megkülönböztethetők a plagioklas léczecskék, melyek az a -ra \perp metszetben 70 — 72° , a c -re \perp metszetben 6 — 5° közötti kioltódást adnak, a mi az andesin-oligoklas földpátokra utal.

Ezenkívül többnyire chloritosodott léczalakú kristálykák is fordulnak elő, melyek hypersthenre utalnak.

Úgy látszik, hogy a hypersthennek az alapanyagban való előfordulása nálunk gyakori dolog, a mennyiben Nagy-Maros környékén ugyanezt figyelhettem meg.

Az alapanyagban igen sok a magnetit.

A kőzet elemzése, melyet BENCZE GERGELY erdőtanácsos, collegám, volt szíves végezni, a kinek különben az összes itt közölt elemzéseket köszönöm, a következő:

Fekete színű pyroxenandesit Vöröskútról:

SiO ²	55·90
K ² O	1·67
Na ² O	3·15
CaO	0·48
MgO	1·29
FeO	14·53
Fe ² O ³	8·44
Al ² O ³	12·85
P ² O ⁵	—
Mn ³ O ⁴	1·69

Igen jellemző kifejezője a kőzetek összetételének az az eljárás, a melyet LOEWINSON-LESSING követ,* a ki az úgynevezett aciditási coefficienssel és a 100 molekula SiO²-re eső basis-molekulák számának a megadásával az egyes kőzetekre igen jellemző adatokat szolgáltat.

Az aciditási coefficiens megállapításánál a %-ban kifejezett formulát molekuláris proportiókra számítjuk át és egy empirikus formulát alkotunk belőle, melyben az R²O és RO típusú basisok együtt, az R²O³ külön szerepel és a basisokhoz kötött oxygen atomok számával elosztjuk a Si-hoz kötött O atomok számát.**

* Studien über Eruptivgesteine. 212. oldal. St. Petersburg 1899.

** LOEWINSON-LESSING idézett munkájában 212. oldal, nyilván tévedésből, fordítva van megadva az eljárás.

A jelen esetben az átszámított képlet :

$$\text{SiO}^2 = 0.931$$

$$\text{K}^2\text{O} = 0.018$$

$$\text{Na}^2\text{O} = 0.051$$

$$\text{CaO} = 0.009$$

$$\text{MgO} = 0.032$$

$$\text{FeO} = 0.202$$

$$\text{MnO} = 0.007$$

$$\text{Fe}^2\text{O}^3 = 0.053$$

$$\text{Al}^2\text{O}^3 = 0.126$$

Az empirikus képlet $3.20 \text{ RO} ; 1.8 \text{ R}^2\text{O}^3 \text{ } 9.3 \text{ SiO}^2$. Az aciditási coefficientens 2.162 . A basismolekulák száma 100 molekula Si O^2 -re 46.2 . A kőzet tehát a neutrális kőzetek sorába tartozik.

Augit-Diorit.

A vihnyei völgy bal oldalán lép fel egy ellypsis alakú tömzs alakjában. Isolált áttörése található Györgytárónál. Üde állapotban feketés zöld színű. Gyakran azonban zöldkövesedett. A mikroskop alatt hypokristályos szemcsés.

Alkotó részei a kiválási sorrendet véve :

1. Magnetit, titanit és apatit.
2. Diallag, hypersthen, amphibol, biotit.
3. A labradorit, bytownit sorozatba tartozó plagioklas.
4. Mikroclin.
5. Quarcz.

A magnetit elég gyakori, míg apatit és titanit csak elvétve lép fel.

Az amphibol zöldes színű, a közönséges amphibolhoz tartozik. Fel lép mint primæren kivált amphibol és mint a diallag uralitosodásának terméke. Kioltódása a prismás hasadási lapokon 14° . A primær amphibol sokszor chloritosodott.

A diallag a biotit mellett a leggyakoribb alkotórész. Pleochroismusa, a mely rendszeren ritkán látható, elég jól vehető ki :

$b =$ sárgás, a és $c =$ zöldes.

A (001) szerint iker-összenövést mutat, a mi ritka.

Sokszor parallel növi körül rhombos pyroxen és amphibol.

Az orthopinakoidális hasadás jól kivehető.

Alárendelten lép fel a hypersthen. A diallagal összenövést mutat.

A biotit erősen elváltozásnak indult; a szélein chloritosodott. Sokszor az alternáló lemezek, a melyekből össze van téve, váltakozva alakultak át. Epidottá átalakult részek alárendelten lépnek fel.

SZABÓ augitot is említ* és azt írja, hogy az augitot néha diallagit veszi körül. Ez a mag sohasem augit, hanem hypersthen.

A plagioklas az albit és karlsbadi törvény szerinti összenövést mutat. Az extinkció az $a \perp$ metszetben $57-59^\circ$, c -re \perp metszetben $40-27^\circ$, ami a labradorit-bytownit sorozatra utal. Nagyon jellemző e plagioklasokra az a hólyagos szerkezet, melyet már BECKE is megfigyelt a selmeczi augitdioritnál és a melyet először a «Petrographische Studien am Tonalit des Riesenerferner»** című művében írt le.

Zárványok gyakoriak és pedig úgy folyadék zárványok, mint a régebben kivált ásványok.

Alárendelten mikroklin is föllép és itt granofiros összenövést is észlelhetünk.

Az utoljára kivált alkotórészt a *quarcz* képezi, mely apró szemcséket alkot, melyekben gyakori a folyadékzárvány.

Vegyí összetétele :

Diorit Vihnyéről :

	Molecularis proportiókra számítva át.
$\text{SiO}^2 = 59.80$	$\text{SiO}^2 = 0.997$
$\text{K}^2\text{O} = 0.23$	$\text{K}^2\text{O} = 0.002$
$\text{Na}^2\text{O} = 7.31$	$\text{Na}^2\text{O} = 0.118$
$\text{CaO} = 8.54$	$\text{CaO} = 0.152$
$\text{MgO} = 0.29$	$\text{MgO} = 0.007$
$\text{FeO} = 5.60$	$\text{FeO} = 0.077$
$\text{Fe}^2\text{O}^3 = 2.56$	$\text{MnO} = 0.010$
$\text{Al}^2\text{O}^3 = 12.34$	$\text{Fe}^2\text{O}^3 = 0.016$
$\text{P}^2\text{O}^5 = \text{—}$	$\text{Al}^2\text{O}^3 = 0.130$
$\text{Mn}^3\text{O}^4 = 2.33$	

$3.7 \text{ RO} ; 1.5 \text{ R}^2\text{O}^3 ; 100 \text{ SiO}^2$.

Az aciditási coefficiens 2.408. 100 molekula SiO^2 -re esik 41 bázis molekula. A kőzet közép helyet foglal el a dioritok és quarczdioritok között. A dioritok aciditási coefficiense 1.77, a quarczdioritoké 2.8.

Granodiorit.

SZABÓNÁL e kőzet mint sienites orthoklastrachit szerepel. Megkülönbözteti tőle a porfiros biotit-orthoklastrachitot, de megjegyzi,*** hogy oly fokozatosan mehetnek át egymásba, hogy a határt megvonni esetleg nem is lehetséges. Ez azonban tévedésen alapszik. A két kőzet mindig élesen

* Selmecz környékének geologiai leírása. 389. oldal.

** TSCHERMAK M. P. M. 1893, XIII. 379. és 433. oldal.

*** L. c. 372. l.

válík el egymástól, már maga az, hogy az egyik kristályos szemcsés, a másik meg porfiros szövetű, jó megkülönböztetőül szolgál.

Különben is az ő porfiros orthoklastrachitja összetartozik az ő biotit-abradorit-andesintrachytjával.

Ő maga (l. c. a 361. oldalon) azt írja: «Minthogy azonban a Biotit-Andesin-Labradorittrachit typusa annyira hasonló a Biotit-Orthoklas-Andesintrachithoz, hogy még mind a kettőben az amphibol és quarcz is közös lévén, csupán az orthoklas túlnyomósága dönt e két typus között, az pedig helyenkint változik, megeshetik, hogy ezen két typus ott, a hol egymással érintkeznek, részletes kutatás alkalmával a térképen más területi határt fog kapni.»

Megjegyzem, hogy ez csakis az ő porfiros biotit-orthoklas-trachitjára áll, a sienitesre, a mi granodioritunkra nem és látni fogjuk, hogy a két kőzet nemcsak hasonló, de azonos is.

Az általam granodioritnak nevezett kőzet főelterjedése a hodrusi-völgyben van.

Világosszürke színű, quarcztartalmú kőzet. Földpátja kisebb mennyiségben orthoklas, túlnyomóan plagioklas. A színes alkotórészek közül biotit és amphibol lépnek fel, melyek közül hol az egyik, hol a másik van túlsúlyban. Titanit itt-ott szabad szemmel kivehető.

A mikroszkop alatt hypokristályosan szemcsés. Alkotórészei a kiválási sorrend szerint:

1. Apatit, magnetit, zirkon, titanit.
2. Biotit, amphibol.
3. Andesin.
4. Orthoklas.
5. Quarcz.

Pyroxen teljesen hiányzik, a mi a biotit-amphibol-andesittel szemben (SZABÓ porfiros biotit-amphibol-trachitja + biotit-andesin-labradorit-trachit) rögtön jól megkülönbözteti. A biotit többnyire annyira chloritosodott, hogy zöld színű. Ott, a hol ép részek az elváltozottakkal érintkeznek, a chlorit levelessé teszi a biotitot. Az amphibol zöld színű és a közönséges amphibolhoz tartozik. Erősen pleochroistikus.

Gyakran összenövést mutat a biotittal.

A plagioklas ikerrovátkolt és sokszor zónás szerkezetű. A basikusabb részek calcittá alakultak át.

Az extinkció az a -ra \perp metszeteken 64° , a c -re \perp metszeteken 10° körül van, a mi andesinre utal.

Az orthoklas kisebb számban lép fel, kissé üveges és a sanidinra emlékeztet inkább. Az andesinhez képest allotriomorph. Granophyros összenövéseket alkot.

A quarcz, mely az utolsónak kivált alkotórész, igen gazdag folyadékzárványokban, melyekben NaCl kockákat is észlelhetni.

A hodrusi granodiorit elemzése a következő eredményt adta:

Molecularis proportiókra számítva át.	
SiO ² = 67·07	SiO ² = 1·116
K ² O = 1·34	K ² O = 0·014
Na ² O = 1·28	Na ² O = 0·021
CaO = 5·49	CaO = 0·098
MgO = 2·18	MgO = 0·053
FeO = 1·30	FeO = 0·018
Fe ² O ³ = 4·80	MnO = 0·004
Al ² O ³ = 15·57	Fe ² O ³ = 0·030
P ² O ⁵ = 0·02	Al ² O ³ = 0·152
Mn ² O ⁴ = 0·94	

A képlet: 2·1 RO ; 1·8 R²O³; 11·2 SiO².

Aciditási coefficiense 2·986. 100 molekula SiO²-re esik 33·4 bázismolekula.

A kőzet rendkívül érdekes. Chémiai tekintetben a quarczdioritok és gránitok között áll. Igen közel rokon a dacitokkal is, a mint a káliföldpát sanidines jellege is ezekre jellemző.

Aciditása nagyobb a quarczdioritokénál, mely középértékben 2·8, míg ezen kőzet egyes példányainál a coefficiens 3·00-ra is rúg, de kisebb a gránitokénál, mely 3·91.

A bázismolekulák száma 100 molekula SiO²-re, a quarczdioritoknál 39, a gránitoknál 25·6, a mi esetünkben 33·4.

Úgy az ásványos, mint vegyi összetételt, továbbá a szövetet tekintve, egy a quarczdioritokhoz tartozó, de a biotit-amphibol tartalmu gránitokkal rokon kőzettel van dolgunk, melyre talán szintén joggal alkalmazhatjuk a granodiorit elnevezést.

Aplit.

A granodiorittal kapcsolatosan, helyenként annak szélső facieseit alkotva, legtöbbször azonban rajta keresztültörve fordul elő.

Fehéresszürke színű orthoklasból, alárendelten andesinből és quarczból álló kőzet, melyet úgy ásványos, mint vegyi összetételét, továbbá fellépését tekintve, a granodioritos magma savanyú telérközete gyanánt kell felfognunk.

A ROSENBUSCH-féle definitióval persze ez a meghatározás nem vág

össze, mert ő csak a mélységbeli kőzetek kíséretében ismer telérkőzeteket, pedig ebben az esetben úgy a granodiorit, mint a vele kapcsolatos aplit határozottan effusiv jellegű.

Igaz ugyan, hogy a granodiorit hypokristályos szemcsés szövetű, a mi mélységbeli kőzetre utal és mégis egész fellépésében ez a kőzet effusiv. Különbösen is ebben a tekintetben teljesen egyetértek LOEWINSON-LESSING-gel,* hogy vannak ugyan egyes jellegek, melyek majd a mélységbeli, majd az effusiv kőzetek szövetére jellemzők, de a szövetnek olyatén értelmére, hogy azt a képződési mód csalhatatlan bizonyítékául vesszük, nem helyes.

Hogy különben rendkívül nagy mértékben befolyásolja a kőzet szövetét a chemiai összetétel, legalább is ép oly mértékben, mint a nyomás. Arra megint a mi kőzeteink nyujtanak kitünő példát. Seholy a bányászat által feltárt mélységekben változást a szövetben kimutatni nem tudtam. Mindezen fejtegetések azonban igen messze vezetnének mostani feladatomtól.

Ezek után térjünk vissza az aplit megbeszélésére.

Először PERTKÓ írta le aplit néven, de valódi természete felől sokáig nem voltak tisztában. SZABÓ aplit-arkóza néven írja le és palæozói üledéknek tartja, melyet az eruptiók a mélységből felragadtak.

Felfogása azonban téves, mert az aplit eruptiv jellege kitünik fellépéséből. Így a vihnyei völgyben több helyen látható áttörése a dioriton és a trias-üledékeken, melyeket erősen kontaktmetamorphisált.

Ezenkívül a vegyi összetétele és a mikroszkop alatt észlelhető ásványkiválási sorrend, a mely csakis az eruptiv kőzeteknél észlelhető, minden kétséget kizárnak eruptiv természetét illetőleg.

SZABÓ az aplitot összetévesztette egy a triaspalák felső részében előforduló arkozával, mely hozzá némileg hasonlít és melynek a töredékeit a később említendő vihnyei eocén conglomeratban is fellelni, de ehhez az aplitnak semmi köze.

HUSSÁK** az aplitot mint gránitot írja le és egy turmalintartalmú féleséget is megvizsgált.

A mikroszkop alatt panidiomorph szemcsés szövetű kőzet, mely főleg orthoklasból és quarczból áll. Alárendelten lép fel andesin. Észlelhetni továbbá kis mennyiségben muskovitot és helyenként turmalint.

Az orthoklas granophyros és mikroperthites összenövéseket mutat. Sokszor bomlásnak indult és ilyenkor néha saussuritesedés nyomait mutatja. Mint bomlástermék calcit is fellép.

* Studien über Eruptivgesteine 411—414. oldal.

** Beiträge zur Kenntniss der Eruptivgesteine der Umgegend von Schemnitz: Sitzungsber. d. k. Ak. d. Wiss. Wien. 1880. Bd. LXXXII. 86.

A quarcz jól kifejlődött szemcséket alkot. Igen gazdag folyadékzárványokban.

A turmalin igen szépen dichroitos, néha zonás szerkezetet mutat, kívül kék héjjal, belül szintelen vagy barnás maggal, vagy fordítva. Sokszor gömbös tömeget alkot. Ezt a féleséget az itteni bányászok tigrisércznek nevezik.

A kontaktjaiban szintén fellép a turmalin.

Vegyí összetétele :

Csubernói Aplit :

	Molekularis proportiókra számítva át.
SiO ² = 75.63	SiO ² = 1.260
K ² O = 3.33	K ² O = 0.035
Na ² O = 3.85	Na ² O = 0.062
CaO = 1.28	CaO = 0.023
MgO = 0.77	MgO = 0.019
FeO = 0.29	FeO = 0.004
Fe ² O ³ = 0.99	MnO = 0.005
Al ² O ³ = 12.60	Fe ² O ³ = 0.006
P ² O ⁵ = nyomokban	Al ² O ³ = 0.123
Mn ³ O ⁴ = 1.26	

A képlet 1.5 RO ; 1.3 R²O³ ; 12.6 SiO².

Aciditási coefficiense 4.66. 100 molekula SiO²-re esik 21.4 basis-molekula.

Biotit-amphibol-hypersthen-andesit.

SZABÓ, mint már a granodiorit leírásánál említettem, a biotit-amphibol-hypersthen-andesit egy részét mint porfiros orthoklas-trachytot írja le. Így pl. a mi az ő térképén mint B. Or. Tr. zöldköve van kijelölve, az mind ide tartozik.

SZABÓ előbb említett megkülönböztetése merő tévedésen alapszik. Először is, a mit ő porphyros orth. trachytnak nevez, ezt az elnevezést nem érdemli meg, mert ha az illető kőzetekben helyenként sanidin elő is fordul, ennek a fellépése oly szórványos, hogy azt az osztályozásban kiindulásul nem vehetjük.

Úgy a SZABÓ-féle porphyros orthoklas-trachyt, mint az ő biotit-labradorit-andesintrachytja egy kőzetet alkotnak, a melyet biotit-amphibol-hypersthen-andesitnak mondhatunk.

A jellemző ásványkombináció egy az andesit-labradorit sorozatba tartozó plagioklas, biotit, amphybol és néha hypersthen. Helyenként quarcz is észlelhető benne.

Az amphibol a basaltos-féleséghez tartozik, a mi lényeges eltérés a granodiorittal szemben.

A mi most a kőzet mikroszkopos vizsgálatát illeti, a szövete hol kristályosan porfiros, néha hypokristályosan porfiros és pedig hyalopylites.

Az alkotórészek cordierit, apatit, magnetit, biotit, amphibol, labradorit andesin, sanidin, quarcz (tridymit).

A *cordierit* alárendelten fordul elő. Így például a ribniki dombon találni egyes kristályokban. A legelső kiválások közé tartozik.

Apatit igen gyakori. Számos interpositiót tartalmaz. Többnyire barnás színű.

Magnetit igen gyakori, sokszor limonitosodott. Titánvas tartalmú, mert a bontott andesitféleségekben sokszor leukoxen-udvar veszi körül. Ha HUSSÁK (l. c. 38. oldal) azt írja: «Titaneisen, welches in den Grünstein-trachyten vorkommt, fehlt den eigentlichen Andesiten vollständig»; úgy ez tévedésen alapul. A zöldköves módosulatban azért mutathatta ki, mert ott a beállott bomlás folytán a mágnesvas titántartalma elárulja magát, de ott sincs tiszta titánvassal dolgunk, mint ő gondolja. A biotit magmatikus resorptiót mutat. Rendesen chloritosodott.

Az amphibol a basaltos-féleséghez tartozik. A chloritosodás és a resorptió itt is általánosan elterjedt.

Úgy a biotitnál, mint az amphibolnál epidot is fellép mint bomlás-termék.

Hypersthen elég gyakori. Néhol túlsúlyra jut, mint a Szitnya kőzetében, de a biotit és az amphibol jelenléte e kőzetet is élesen megkülönböztetik a pyroxenandesittől, a minek SZABÓ is, HUSSÁK is, vették.

A biotit és az amphibol is változó arányban lépnek fel, hol az egyik, hol a másik túlnyomó.

Augit alárendelten található, a hol több a hypersthen, ott augit is fellép, de egyúttal az amphibol és a biotit is rendkívül erősen resorbeáltak.

Az itt leírt különbségek eltérő képződési viszonyokra vezethetők vissza.

A plagioklasok zónás szerkezetet mutatnak. Zárványokban dúsak. A zárványok apatit, magnetit, amphibol, biotit, hypersthen, üveg.

A kioltódás \perp a-ra 63° körül, \perp c-re 22° és 12° között van, a mi a labradorit-andesit sorozatra utalt. Sokszor erősen bomlott a földpát és lyenkor calcit vált ki. Sanidin alárendelten lép fel.

A quarcz szabálytalanul, mint kitöltőanyag lép fel. Előfordulása igen változó. Ott, a hol a szövet holokristályosan porphyros, gyakoribb, a hol hypokristályosan porphyros, ott háttérbe lép.

Tridymit mint utólagos termék főleg üregek falain található.

Az alapanyag hol holokristályos, hol hyalopylites. Magnetit, hypersthen és plagioklasból áll.

A hypersthen itt is egy második generációban lép fel. Erősen chloritosodott. A földpát andesin.

A mérlegház körül vett közet összetétele :

		Molekularis proportiókra átszámítva
SiO ²	56·01	SiO ² = 0·933
K ² O	2·79	K ² O = 0·030
Na ² O	7·30	Na ² O = 0·117
CaO	8·25	CaO = 0·147
MgO	0·37	MgO = 0·009
FeO	4·34	FeO = 0·060
Fe ² O ³	3·91	MnO = 0·009
Al ² O ³	14·92	Fe ² O ³ = 0·024
P ² O ⁵	nyoma	Al ² O ³ = 0·146
Mn ³ O ⁴	2·11	

A képlet 3·7 RO ; 1·7 R²O³ ; 9·3 SiO².

Aciditási coefficiense 2·113.

100 molekula Si O²-re esik 47·3 bázis molekula.

A közet az előbbiekhöz képest bázisosabb.

Rhyolith.

A mint látni fogjuk, a mi területünkön a pyroxenandesittel megkezdődött régibb eruptio-cziklus legfiatalabb tagja.

SZABÓ rhyolithosodási elméletét,* a melyet ma talán már senki sem fogad el és a mely úgyszólván megdőlt, a mint az általam megállapított eruptió sorrend beigazolást nyert, itt mellőzöm.

A közettel magával is röviden akarok foglalkozni, csak a mennyire éppen a typus megállapítása szempontjából szükséges. Fellép mikrofelsites és vitrofires kifejlődésben. Különösen a vihnyei és szklenói völgy közötti terület, mely a Garam völgyét szegélyezi, alkalmas a tanulmányozására.

Ásványcombinációja sanidin, alárendelten az albit-oligoklas sorozatba tartozó plagioklas, biotit, továbbá quarz. Alárendelten magnetit és apatit.

Az *apatit* hosszú tűalakú és a *magnetittel* együtt elterjedt ugyan, de nem gyakori.

A *biotit* sötétbarna színű. A (001) szerint ikreket képez. Néha kissé chloritosodott és epidotosodott.

A biotit sokszor mutat magmatikus resorptiót. Ilyenkor magnetit-

* Lásd SZABÓ l. c. 315. oldal, továbbá 369. és 381. oldal.

szemcsékre bomlott fel, melyek limonittá alakultak. A vihnyei kőtenger rhyolithjának vörös színe innét ered. A plagioklas, mely az ép példányoknál az a -ra \perp metszeten 84° körül, a c -re \perp metszeteken 10° körül adja a kioltódást és ennél fogva az oligoklas-albit sorozatba való, ilyenkor mindig kaolinosodott. A sanidin ellenben mindig ép. Teljes érintetlen volta arra enged következtetni, hogy itt a limonitosodás már a magma megszilárdulásakor vette kezdetét.

A *sanidin* gyakran mutat ikerösszenövést a karlsbadi törvény szerint. Üvegzárványokban gazdag.

A *quarcz* dihexaéderekben lép fel. Magmatikusan korrodált. Átlátszó. A korrozio által előidézett üregeket alapanyag tölti ki. Erősen repedezett.

Az alapanyagban, mely mikrofelsites, biotit, plagioklas, augit vannak kiválva, hol az egyik, hol a másik nagyobb számban.

Összefüggnek azután ezen rhyolithokkal szurokkövek és perlitiek. Az átmenetek, a szférolites kiképződés tanulmányozása igen érdekes eredményeket adott, de erről legyen szabad más alkalommal szólanom. Különösen szépen láthatók ez átmenetek a szklenói völgyben, ha a szklenói fürdőtől Geletnek felé megyünk.

A vihnyei kőtenger rhyolithjának elemzési eredménye :

		Molekularis proportiókra átszámítva
SiO ²	77.46	SiO ² = 1.291
K ² O	6.41	K ² O = 0.068
Na ² O	1.35	Na ² O = 0.022
CaO	1.29	CaO = 0.023
NgO	0.05	NgO = 0.001
FeO	1.95	FeO = 0.027
Fe ² O ³	1.00	MnO = 0.000
Al ² O ³	10.27	Fe ² O ³ = 0.006
P ² O ⁵	nyoma	Al ² O ³ = 0.100
Mn ³ O ⁴	0.22	

A képlet: 1.4 RO; 1.1 R²O³; 12.9 SiO². Aciditási coefficiens 5.48.

A bázis molekulák száma 100 molekula SiO²-re 18.2.

Basalt.

A Selme cz környéken előforduló basalt három helyen lép fel: a Kalvária-hegy ebből áll, azután áttöréseket alkot Kis-Hiblyén és Repistyénél. Nagyobb kiterjedésben találjuk azután Szt.-Kereszt körül.

Mind a három előfordulás olivintartalmú földpátbasalt.

Az első generatio ásványai a kiválási sorrend szerint: magnetit, picotit, apatit, augit, olivin, labradorit-bytownit.

Mivel a földpát túlnyomó részben van meg, ez vált ki utoljára.

A kőzet szövete hypokristályosan porfiros és pedig hyalopylites.

A *magnetit* nagy számmal lép fel úgy mint zárvány, úgyis mint önálló alkotórész.

A *picotit* az olivinben alkot zárványokat.

Apatit gyakori.

Az *augit* zónás szerkezetű. Ikerösszenövés (100) szerint gyakori. Sokszor homokóra-szerkezetet mutat. A (100) szerint is hasad, a mi diallagszerű kinézést kölcsönöz neki, a mint ez különben úgy a diabasok, mint a basaltok *augitjainál* gyakori dolog.

Az *olivin* a magmatikus resorptió folytán legömbölyödött. Néhol a dacitok quarczára emlékeztetően egész mélyedések vannak belőle kioldva. Ezeket kitölti azután az alapanyag. Hussák azt írja (l. c. 64. oldal), hogy az olivin zárványokat tartalmaz az alapanyagból. Ezek nem zárványok, hanem az olivinnek resorptió folytán támadt üregeit kitöltő részei az alapanyagnak. Zárvány gyanánt *picotit*, *magnetit*, *augit* lép fel.

A kis-hiblyei basalt olivinje erősen serpentinesedett.

A plagioklas hosszú léczalakú kristályokat alkot. A kioltódás \perp α -ra 55° , \perp c -re 40° körül van, a mi labradorit-bytownitra utal.

SZABÓ (l. c. 281. oldal) oligoklas-andesinnek mondja a nagyobb földpátokat. A legszorgosabb vizsgálat daczára sem tudtam a nagyobb földpátok közt mást, mint a labradorit-bytownit sorba valót találni. Az alapanyag földpátja az oligoklas.

Különben is a basaltokban, ha két földpát-genertió van jelen, úgy az intratelluros generatió mindig a labradorit, bytownit és anorthithoz tartozik, tehát igen básikus.

Az alapanyagban *magnetit*, *augit*, *olivin*, *oligoklas* és üveg mutatható ki.

Mint bomlástermék *calcit* és *serpentin* lép fel.

Gneisz és csillámpala.

Mielőtt ezen kőzetek megbeszélésére térnék át, legyen szabad egy pár jellemző előjövétel leírásával kezdenem, hogy így az egyes előjövetelekkel megismerkedve, levonhassuk az általános következtetéseket.

Először is a nagyobb elterjedésben kijelölt gneisszel akarok foglalkozni.

A gneisz nagyobb kiterjedésben a vihnyei völgyben van kijelölve. Minket itt különösen két előjövétel érdekel. Az egyik Bankával szemben a Szállashegy gneisze, a másik a Windischleuten akna körüli tömeg.

A szállashegyi előfordulás. A Bankára vezető úttal szemben

az út kavicsolására szolgáló anyag nyeresére egy kis kőfejtőt nyitottak, melyben egy aplit-erektől körülvevett gneisz-rögöt találunk.

A gneisz még több helyen is felszínre bukkanik, ha a völgyben Vihnye felé haladunk.

A hegylejtőn felfelé haladva gneiszt, majd csillámpalát és végre werfeni palát találunk. Az aplit áttörések szintén számos helyen észlelhetők. Ki kell itt emelnem, hogy a gneisz a csillámpalán át fokozatos átmenetet alkot a werfeni palába, azzal a legszorosabban összefügg. Azonkívül mindig csak ott találjuk, a hol a granodiorit vagy aplit törnek a werfeni palán keresztül és érintkeznek vele.

Erről a szoros összefüggésről rögtön felvilágosítanak a csiszolatok. (II. tábla, 1. ábra.)

A makroszkoposan gneisznek mutatkozó kőzet a mikroszkop alatt két kőzetből állónak bizonyul. Látunk egy zöldesbarna és sárgás aprószemű kőzetet, melyet egy eruptív kőzetnek a hajszálvékonyágú erei járnak keresztül-kasul, úgy a mint azt az erek a szervekben teszik. Közelebbi vizsgálatnál az eruptív kőzet tipikus aplitnak bizonyul, mely orthoklasból, quarcból és andesinből áll, tehát teljesen megfelel a mi aplitunknak. Néha turmalin is fellép benne. A zöldesbarna kőzet csillámból, sillimanitból, földpátból, quarcból és talán cordieritből áll.

Kétségkívül injekcióval van itt dolgunk, a melynek szebb példáját kívánni sem lehet.

Az aplit áthatotta a werfeni pala tömegét és azt gneisszé alakította át. Távolabb az érintkezéstől a kontakthatás kisebb és a kőzet csillámpalából áll, mely azután átmegy az át nem változott werfeni palába.

Ez injekció mechanizmusával, elméletével itt nem foglalkozhatom, arról legközelebb egy külön tanulmányomban fogok szólni. Tény az, hogy meg van és kétségkívül kimutatható. Mindig az aplit vagy a granodiorit közelében találjuk. A granodiorit injekciói és teljesen megegyeznek az aplitéival.

A werfeni pala tehát az aplit és a granodiorit injekciója és az ennek kíséretében beállott kontakthatások következtében gneisszé alakult.

Ez egyúttal a francziák injekció elméletének részben való megerősítése, de módosítása is.

Ha egyes esetekben a gneisz csillámpalából képződött granit injekciója által, nem éppen szükséges, hogy az injicziált kőzet csillámpala legyen. Lehet az üledékes kőzet is.

Egészen más természetű az a gneisz, mely a *Windischleutenakna* körül, vagy például a keresztfeltalálási altárón észlelhető.

Már makroszkoposan is eltér az előbbi kőzettől. Míg az előbb leírt gneisz aprószemű és szalagos, addig ez, ha rétegzett is, mégis inkább durván szemcsés. Szabad szemmel is jól kivehető benne a quarcz, a föld-

pát, mely orthoklas és plagioklas, továbbá a csillám, mely chloritosodott és gyakran steatitszerű.

A mikroszkop alatt tipikus kataklas-strukturát mutathatunk ki. A földpátok és a quarcz körül vannak véve egy övvel, mely összetört részekből áll. A biotit chloritosodott és benne rutil vált ki helyenkint. Az orthoklas mikroklinnal van átjárva. Az andesinben calcit és epidot képződött. (II. tábla, 2. ábra.)

Szóval az egész kőzet állapota megegyezik az alpesi protoginnek állapotával, a melyre a kőzet sokszor makroszkoposan emlékeztet.

Már SZABÓ is kiemelte ezt a makroszkopos megegyezést.*

A kőzetben pyrit is fellép, továbbá a postvulkánikus tényezők bontó hatása is kimutatható.

E kőzet ásványos összetétele teljesen megegyezik a granodioritéval, a melybe átmeneteket is mutat. Vegyi összetétele szintén a granodiorité, a mennyiben az elemzés a következő összetételt adta :

SiO ²	67·07	Mn ³ O ⁴	0·38
K ² O	1·72	FeS ²	1·55
Sa ² O	6·44		
CaO	2·34		
NgO	0·94		
FeO	3·85		
Fe ² O ³	3·77		
Al ² O ³	11·89		
P ² O ⁵	0·05		

Ez a gneisznak mondott kőzet tehát nem egyéb, mint a granodioritnak nyomás útján gneisszerűvé vált félesége.

A mi gneisszünk tehát kétféle eredésű. Egyrészt a werfeni palák injiciált és contactmetamorphisált, másrészt a granodiorit kataklazos részeiből áll. Kora tehát sokkal fiatalabb, mint azt a régebbi szerzők gondolták.

A mint látni fogjuk a granodiorit a mi eruptió sorrendünkben az aplittal együtt aránylag késői helyet foglal el és hogy az injekció és a kataklas-struktúra kifejlődésének ideje a neogénbe esik, úgy hogy a mi gneiszjeink gneisszerű külsejüket csak a fiatalabb harmadkorban nyerték.

A csillámpala, a mint mondtam, mindig a gneisszel és a werfeni palával kapcsolatosan fordul elő, de előjövetele igen korlátolt. Jól van feltárva a Szálláshegy alján a Szklenóra vezető gyalogút melletti majornál.

A Szálláshegy tetején triásmeszeket és ezek alatt werfeni palát találunk, mely *Myacites fussaensist*, *Naticella costatata* tartalmaz. Dőlésük

* I. c. 401. oldal.

21hÉNy-nak, a csapás 2hÉÉK, tehát a selmeczi telérekkel megegyező. A Szálláshegy mészköveinek a folytatásában fekszenek a majoron túl levő quarцитok, melyeknek dőlése és rétegzése megegyezik a trias meszekével és a melyeknek a csapásirányába is esnek. A mint látni fogjuk, ezek a quarцитok triaskorúak.

Ezen quarцитok alatt találjuk a csillámpalát. Megjegyzendő azonban, hogy a Handerlova völgy oldalán a quarцит alatt el nem változott werfeni pala jön felszínre.

Ez a körülmény, továbbá az, hogy a majornál levő csillámpala a werfeni pala csapásirányának a folytatásába esik, annak a feltevésére jogosít, különösen a Szálláshegynek a vihnyei völgy felé eső oldalán tett tapasztalatok után, hogy itt is elváltozott werfeni palával van dolgunk. Az elváltoztató okot meg is találjuk, ha a majortól Repiste felé menő úton tovább haladunk a granodiorit alakjában.

Úgy, hogy ezek után úgy a gneiszra, mint csillámpalára nézve beigazoltnak vehetjük azoknak fiatalabb, az itteni eruptiv kőzetekkel összefüggő korát.

A triaskőzetekkel, minthogy a jelen dolgozat célja csakis az eruptió-sorrend megállapítása, itt bővebben nem foglalkozunk. A *quarцит*-ről pedig abban a fejezetben lesz szó, melyben a postvulkanikus hatásokra vetek rövid pillantást.

A selmeczi eruptiv kőzetek egymáshoz való korviszonya.

A Selmecz környékén előforduló eruptiv kőzetek mind posteocén-korból valók. Azok keresztültörnek a triaskőzeteken. Az andesitokra nézve PETTKÓ állapította meg az eoczénnél fiatalabb kort és azt SZABÓ is elfogadta. A dioritot azonban még ő is a mesozoi korba helyezi.

A selmeczi andesiteruptiókat megelőző legfiatalabb kőzet a vihnyei völgyben előforduló, főleg *Nummulites lucasana* és *perforatus* tartalmazó eoczéncorú meszes homokkő.

A hegyoldalban először is triasmészszel találkozunk, melyre durva konglomerát települ. Ez felfelé finomabbá válik és átmegy egy meszes homokkőbe, melyben a nummulitek fordulnak elő. Erre pyroxenandesit erősen elváltozott tufás konglomerátja következik. Erre települt azután sokkal feljebb a pyroxenandesit.

PETTKÓ erről így ír: * «Auf der Karte ist indessen nur jene Partie besonders verzeichnet, welche in unmittelbarer Nähe des Eisenbacher Bräuhauses den äussersten Rand des dortigen Kalksteinzuges bildet und

* Geologische Karte der Gegend von Schemnitz. Abh. d. k. k. Geol. Reichsanst. 2 Bd. I. Abth. 6. oldal.

wegen der darin nebst anderen Fossilien vorkommenden Nummuliten merkwürdig ist. Dieses Conglomerat wird von Grünsteintuff überlagert, und die Auflagerungsfläche fällt unter etwa 40 Grad nach Nordwest».

SZABÓ ezzel szemben a tufát pyroxenandesitnek mondja, pedig igen jól kivehetni a konglomerátos szerkezetet és jól láthatni benne egyes mészkörögeket. SZABÓ azon érve, hogy nem látszik rétegesség, nem jöhet tekintetbe.

SZABÓ továbbá a nummulitkőzetről (l. c. 101. oldal) ezt mondja: «A nummulitkőzet egészen független a mészkonglomeráttól, az összefüggés csak annyi, hogy ez képezi fekéjét».

A mint PETTKÓ is helyesen észlelte, a konglomerát igenis összefügg a nummulitmészszel és azt alapkonglomerátul kell tekintenünk, mely az eocén tenger partvonalát jelzi és mely a szklenói völgyön át Györgytáráig húzódik.

E konglomerát alkotó részeiről ezt írja (l. c. 101. oldal): «Törmelékei között olyan palát is láttam, melyben alsó triaskövület látszott, azonkívül mész és dolomit, miként azt sok más helyen, mindjárt a völgy ellenkező oldalán is, a hol belőle meszet égetnek, tapasztalni. Lejebb menve jobban átnéztem a konglomerátot és változatosabbnak találtam. Van benne kékes és fehér mészkő, sötétszürke dolomit, agyagpala, csillámpala, quarczit, arkosa, *de nincs benne semminemű trachit, sem diorit, sem nummulitkőzet*».

Adataival, kivéve a csillámpalát, teljesen egyetértek. Van benne egyes csillámos agyagpala-réteg, a mint a werfeni palák complexusában több helyütt találni, de az egészen eltérő a sobóhegyi csillámpalászerű kőzettől.

Bent vannak a konglomerátban a környék összes nálánál régibb kőzetei.

Az arkosa az a kőzet, mely a trias-palák felső részében fordul elő és melyet az aplitnál felemlítettem.

A most tárgyalt feltárás kétségkívül posteocénnek bizonyítja a pyroxenandesitet.

A pyroxenandesit eruptióját ezen szelvény alapján a tufájának a képződése előzte meg. Ennek megfelelően a Ferencz József-akna 5. nyilamán a pyroxenandesitben a tufájának egy rögét találjuk bezárva.

Ezek alapján a pyroxenandesit tufája és breccsiája képezi területünkön az első eruptív képződményt.

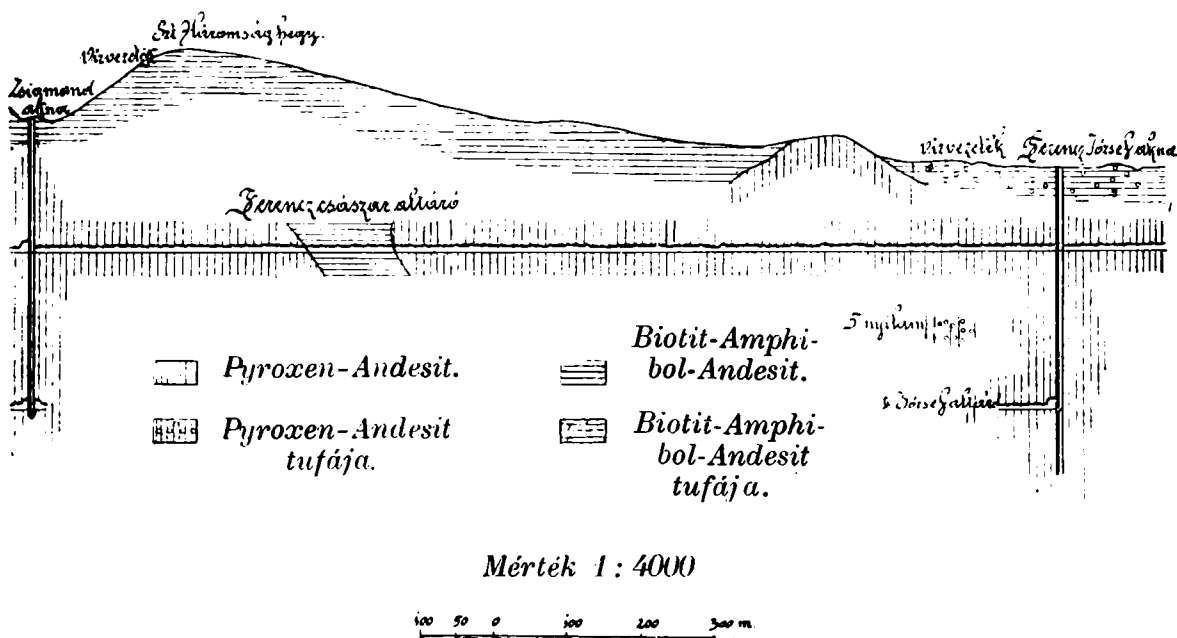
A diorit törmelékének a hiánya a konglomerátban feltűnő jelenség és semmi okunk sincs, hogy ezt a triasképleteket áttörő kőzetet mesozóinak tartsuk, mert különben biztosan meglelnők darabjait a kérdéses rétegekben.

A korviszony megállapításánál kiindulásul a pyroxenandesitet vesszük és ezzel és egymással összehasonlítva fogom jellemző profilokban a

kérdést eldönteni.* E tekintetben a legjellemzőbb profilokat vesszük első sorban.

A pyroxenandesit és a biotitandesit viszonya. Igen jó képet nyújt a két kőzet viszonyára a Ferencz császár-altáró szintjében a Ferencz József-aknától a Zsigmond-aknáig fektetett szelvény. Csakis az van rajta kitüntetve, a mi tényleg észlelhető. Kiegészíti ezt a szelvényt a tőle kissé É-ra fekvő itt közölt másik szelvény, mely a II. József-altáró irányában és szintjén van szintén a Ferencz József-aknától a Zsigmond-aknáig fektetve, és a még északabbra fekvő, a Szt.-Háromság-altáró irányában fektetett szelvény.

I. Szelvény Ferencz császár-altáró irányában.

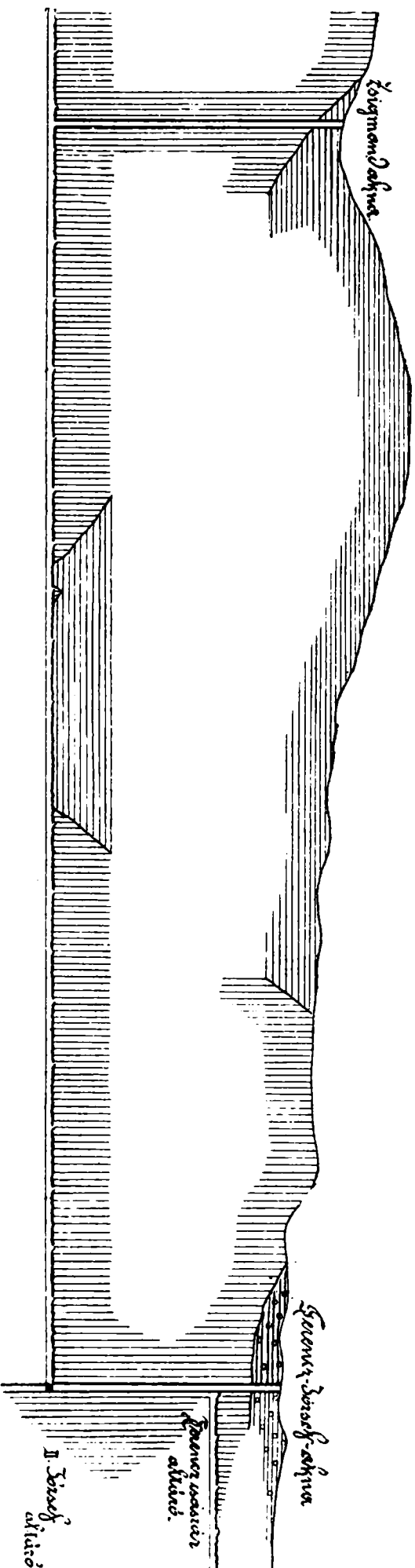


A Szt.-Háromság-altárón, a mint látjuk, a pyroxenandesit felett tufa és tufás konglomerát foglal helyet. Ezt a II. számú szelvényen is láthatni, a melyen a tufának a pyroxenandesitre való települése különösen a Ferencz-aknánál eclatáns, a mint ezt továbbá a III. szelvényen is látni. A selmeczi dohánygyár felett erre a kőzetre biotit-amfibol-andesit van települve. Ugyanezt a települést látni az I. és III. számú szelvényen is, úgy hogy ebből is kitűnik a sorrend: pyroxenandesit, biotit-amfibol-andesit tufa, biotit-amfibol-andesit.

Az I-ső számú szelvényen a Ferencz József-akna 5. nyilamán be van rajzolva a 306. oldalon említett pyroxenandesittufa-rög. Ez a szelvény mintegy 450 m. távolságra a Zsigmond-aknától igen szépen mutatja a biotit-amfibol-andesit áttörését a pyroxenandesiten.

* A bányákra vonatkozó adatokat CSEH LAJOS szívességének köszönöm.

II. Szelvény II. József-altáró irányában.



Mérték 1 : 4000.



Pyroxen-Andesit

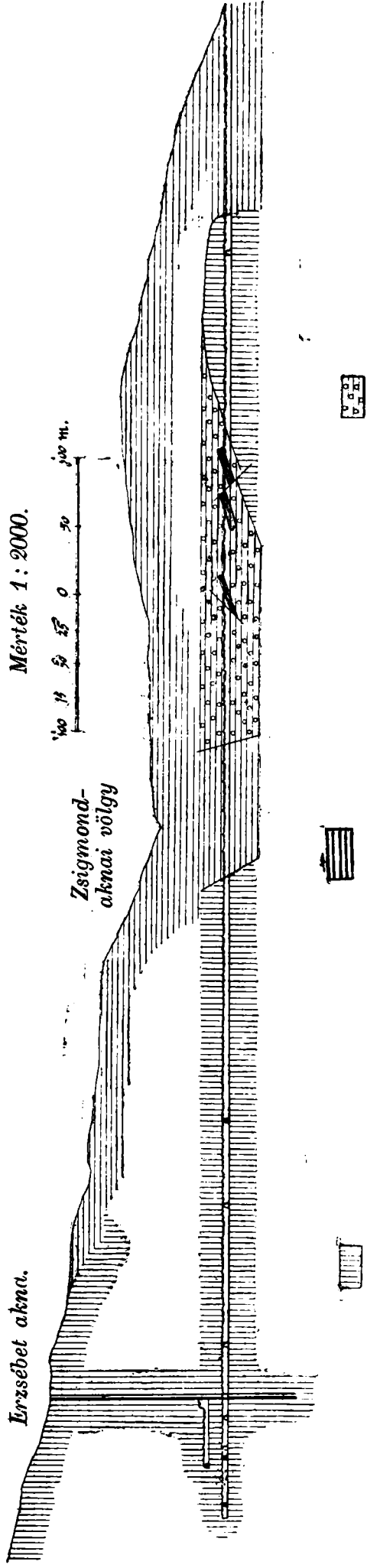


Biotit-Amphibol-Andesit.



Biotit-Amphibol-Andesit típusa.

III. Szelvény a Szt.-Háromság-altáró irányában.



Úrszébet akna.

Zsigmond-aknai völgy

Mérték 1:2000.

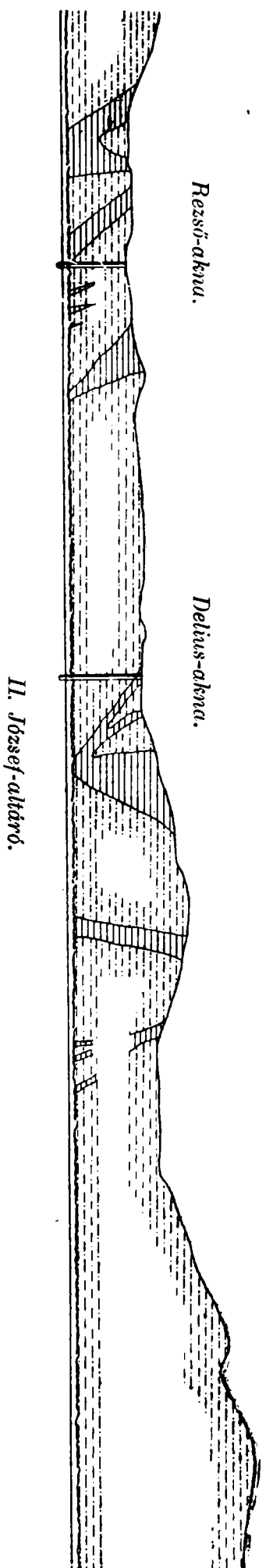
100 50 0 50 100 m.

Pyroxen-Andesit.

Biotit-Amphibol-Andesit.

Biotit-Amphibol-Andesit tufdja.

IV. Szelvény II. József-altáró irányában.



Mérték 1 : 4000.

(irradiomyl. )



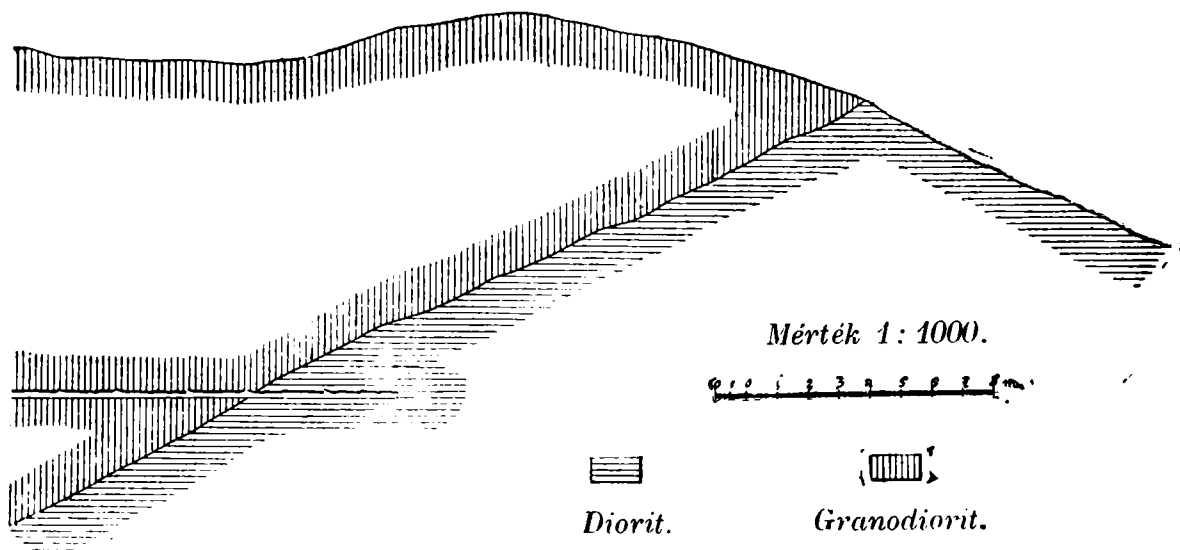
 Biotit-Amphibol-Andesit.

SZABÓNAK szelvénye, a mit a II. József-altáró irányában ad, teljesen téves és a viszonyok elferdítésén alapszik. A biotit-amphibol-andesitet ő is a konglomerátján nyugvónak mondja, de a pyroxenandesithez való viszonya teljesen tévesen van ábrázolva.

Azt hiszem, az itt felsorolt profilok eléggé igazolják azt, hogy a biotit-amphibol-andesit fiatalabb a pyroxenandesitnél.

A biotitandesit és granodiorit viszonya. E kettő viszonyát már SZABÓ is helyesen mutatta ki, a mennyiben a granodiorit a régibb, a biotit-amphibol-andesit a fiatalabb. Kitünő példát nyújtanak a kettő viszonyára a II. József-altáró szintjén levő feltárások Rezső-, Delius- és Lipót

V. Florián-táró szelvénye.



akna között. A biotit-amphibol-andesit számos áttörése a kort illetőleg itt kétséget nem hagy föl.

A granodiorit és diorit viszonya. Erre nézve a következő, a *Flórián-táróról* közölt szelvény ad felvilágosítást.

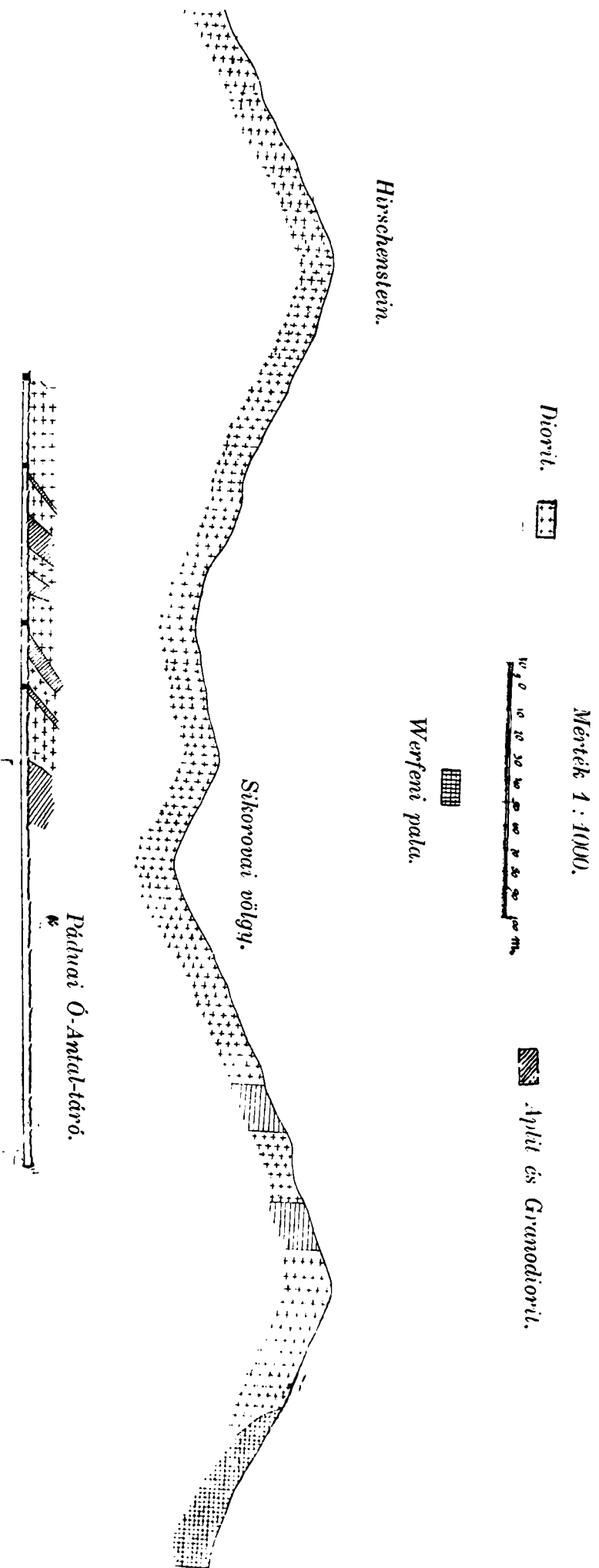
A szelvény kétféle értelmezést enged meg. A mikroskopos vizsgálat azonban minden kétséget kizár. A két kőzet kontaktján világosan látszik, hogy a diorit kissé kataklas-structurát mutat, a granodiorit ellenben behatolt a diorit részei közé.

A II. tábla 3. ábrája igen szépen mutatja, hogy a granodiorit földpátja mint zárt magába a diorit diallagjából, mely bontott, egy darabot. A granodiorit továbbá teljesen üde, míg a diorit bomlás nyomait mutatja, úgy hogy ez kétségkívül a régibb kőzet.

Az eddigiekből következtetve tehát a biotitandesit fiatalabb a granodioritnál és a pyroxenandesitnél, de fiatalabb a dioritnál is, mert a granodiorit ennél később tört ki.

Különben is a vihnyei völgyben számos helyen észlelhetjük a biotit-amphibol-andesit áttörését a dioriton.

VI. Páduai Ő-Antal-táró szelvénye: XII-es vágat irányában.



Hátra van még, hogy a pyroxenandesitnek a diorithoz és a granodiorithoz való korviszonyát állapítsuk meg.

A pyroxenandesit és a granodiorit között olyan érintkezésünk nincs, a mely a korviszony közvetlen eldöntését megengedné. De eldönthetjük ezt indirect úton.

A granodioritnak szélső faciese gyanánt és mint telérközete fellép az aplit. Ez a legszorosabb összeköttetésben áll a granodiorittal; már most ennek az aplitnak az áttörése a pyroxenandesiten a Glanzenberg-altárón ismeretes, úgy hogy ez a tény kétségtelenül bizonyítja, hogy a pyroxenandesit régibb az aplitnál, de régibb a granodioritnál is, mert lehetetlen, hogy a két kőzet között tört volna ki a hatalmas és eltérő összetételű pyroxenandesit.

Az aplit egyúttal a dioriton is alkot áttöréseket, a mint azt a XII-es vágat szelvényén a Pádúai Ó-Antal-táró szintjében láthatni. Az aplit egyúttal itt is átmeneteket alkot a granodioritba.

Úgy hogy az eddigiek alapján ezt a sorrendet állíthatjuk fel:

Pyroxenandesit, granodiorit az aplittal, biotit-amphibol-andesit.

A diorit és pyroxenandesit viszonyára a feltárások felvilágosítást nem nyújtanak. Csak azt tudjuk, hogy a diorit szintén régibb a granodioritnál.

Mivel azonban a diorit aciditási coefficiense nagyobb a pyroxenandesiténél, valószínű, a később tárgyalandó eruptió sorrendeket véve alapul, hogy ez a fiatalabb. Ezen körülmény mellett szól még az is, hogy például a György-tárón a pyroxenandesit és triasmészből kiemelkedő diorit teljesen ép, míg a pyroxenandesit bomlott. Bajos elképzelni, hogy a régibb kőzet legyen az ép és a fiatalabb a decomponált.

Hátra van végre a rhyolith korának megállapítása. Erre nézve Selmech körül a II. József-altáró feltárásai csak azt igazolják, hogy a rhyolith-tufa keresztül tör a pyroxenandesiten. Maga a rhyolith különben a vihnyei kőtengeren zárványokat is tartalmaz a pyroxenandesitből. Ennél tehát fiatalabb.

Stampfer-aknától Ny-ra azután a biotit-amphibol-andesiten tör keresztül a rhyolith, úgy hogy ennél is fiatalabb.

Bővebb felvilágosításokat kapunk a rhyolith korára azután Körmöcz vidékén.

Itt a kőzetek nem fordulnak elő oly változatosságban, mint Selmechen. A legrégebb kőzet itt is a pyroxenandesit, mely a körmöczi érczteléreket tartalmazza. Ennél fiatalabb és tőle elválasztandó egy másik kőzet, mely a körmöczi völgy baloldalán lép fel és a blaufussi és körmöczi Stoost alkotja. Sem GESELI, sem SZABÓ, sem a többi szerző ezt a két kőzetet nem különböztették meg. Pedig úgy makroszkoposan, mint mikroszkoposan rögtön szembeötlő a különbség.

Az érczteléreket tartalmazó pyroxenandesit teljesen megegyezik a

selmeczivel, a másik azonban egészen eltérő. Szövege sokkal durvábban porphyros, azonkívül már makroszkoposan is kivehetni, hogy amphibolt és biotitot tartalmaz a hypersthen mellett. Ez a tulajdonképeni pyroxenandesitnél nem fordul elő.

Azután sohasem mutatja azt a nagyfokú átváltozást, mint a pyroxenandesit. Továbbá van egy jellemző sajátsága, melyről rögtön felismerhetni. A hol vulkáni utóhatásoknak volt kitéve, sajátságos elváltozást mutat, melyet konglomerátos bomlásnak lehet nevezni. Rideg kőzet, a mely szögletes darabokra válik és ha a solfatárak, fumarolák a hasadékok mentén elbontják, ezek a rögök legömbölyödnek, a külső részeik elmállanak. Az eredmény egy kőzet, mely egy kaolinos alapanyagból és ebben elhelyezett kisebb-nagyobb rögökből áll és teljesen valami tufás konglomerát benyomását teszi.

E kőzet a Garam völgyében is fellép és itt például SZABÓ a térképen Zsarnócza felett konglomerátot jelölt ki, pedig ez is csak ilyen elváltozott biotit-amphibol-hypersthen-andesit. Megjegyzem, hogy a hypersthen túlnyomó fellépése és a kőzet egész habitusa megkülönböztetik a selmeczi biotit-amphibol-andesittől.

Az itt tárgyalt kőzetre Körmöcztől délre a Schwabengrundban rhyolith-tufa van települve, a mely D. felé hatalmas kiterjedést nyer.

A vasuti bevágás mentén azután számos helyen észlelhetjük a rhyolithnak a tufán való áttörését,* úgy hogy ennek a kitörése a rhyolith-tufánál fiatalabb. A kitöréseknél igen szépen észlelhető, hogy az egyes áttörések szélei felé, a hol a rhyolith a tufával érintkezik, a kőzet perlitbe, majd szurokkőbe megy át.

A bartos-lehotkai állomás alatt azután basalt tör át a tufán, a mely tehát szintén fiatalabb nála, de fiatalabb a rhyolithnál is, mert Kiszelfalu körül erre is ráömlött.

A selmeczvidéki kőzetek eruptió-sorrendje tehát tényleg az, a mint én a bevezetésben megállapítottam, t. i.:

Pyroxenandesit.
Diorit.
Granodiorit.
Biotit-amphibol-andesit.
Rhyolith.
Basalt.

* Azt, hogy a Körmöcz vidékén előforduló rhyolith fiatalabb a pyroxenandesitnél, már TESCHLER is igyekezett kimutatni. TESCHLER: Körmöczbánya és északnyugati vidékének kőzetei. Matematikai és természettudományi közlemények. XXIV. kötet, IV. szám. Budapest, 1890.

Az eruptiók kora.

A mi az eruptiók korának a megállapítását illeti, erre nézve a selmeczi területen igen kevés adat áll rendelkezésre. Bővebb felvilágosításokat csak akkor fogunk nyerni, ha a tovább K és D-nek fekvő területeket fogjuk átvizsgálni.

Az alsó határt a korban a vihnyei eocén konglomerát szabja meg, de a felső határ nincs körülírva.

A tufákból csakis növényi maradványok kerültek ki, melyek csak tágabb korhatározást engednek meg. A levéllenyomatok, ép úgy utalnak miocén, mint pliocén korra és a mocsári tufa bacillariái ugyanerre a két systemára utalnak.

Ha már most a környező vidékek eruptiv tömegeit vesszük szemügyre úgy a Cserhátban, Salgó-Tarján körül, az Esztergom-Visegrádi hegységben az andesitek az alsó és felső mediterrán határán törtek ki.

Analógia alapján a selmeczi kőzetekre is ezt a kort tételezhetjük fel, mert például a handlovai medence oligocén rétegeiben a mi kőzeteink maradvékait nem leljük meg.

A Cserhátban és Bükkben az alsó mediterránban előfordul ugyan egy rhyolithtufa, de ez nem felelhet meg a mi rhyolithjainknak, mert az alatta levő kőzetek nyomát sem mutatják a rhyolithokat területünkön megelőző eruptiv kőzeteknek.

Ha például az Ipoly völgye mentén Losoncz körül vizsgáljuk az üledékeket, ott az alsó mediterrán rétegeiben az eruptiv anyagnak nyoma sincsen, de az alsó mediterránra hatalmas tufalerakódások következnek, a melyekre a lajtamészke települt.

Az egész környező területen mindenütt az alsó és felső mediterrán között akadunk hatalmas vulkáni tevékenység nyomaira.

A régibb harmadkori üledékek szintén tüntetnek fel nyomokat,* melyek vulkáni tevékenységre utalnak, de ennek a székhelyét nem ismerjük. Először is az anyag nem felel meg a mi kőzeteinknek, másrészt a sorrend is egészen más.

A pyroxenandesitnek, a granodioritnak, a biotit-amphibol-andesitnek nyoma sincs sem a felső eocén, sem az oligocén, sem az alsó miocénben.

Hazánk ezen területe az eocén és oligocén idejében is zavargásoknak volt kitéve és így nem csoda, ha ezek kíséretében egyes kisebb kitörések történtek. Ezek produktumait találjuk meg az egykorú üledékekben.

Azoknak a hatalmas tömegeknek azonban, melyek szt-endre—vise-

* Lásd SZABÓ l. c. 445. oldal, továbbá HOFMANN K. A buda-kovácsii hegység földtani viszonyai. Földtani Intézet évkönyve, I. k., 233. oldal. Budapest, 1871.

grádi, a selmeczi és körmöczi eruptív hegységeket felépítették, tetemes részt kellett venniök az egykorú üledékek felépítésében is. És az alsó és felső mediterrán között találunk ilyen hatalmas tufalérakódásokat, a mint a Cserhátra SCHAFARZIK,* az esztergomi hegység baloldali részére pedig én ki is mutattuk, hogy ott az eruptiók csakugyan ekkor következtek be.

Nincs semmi okunk, hogy a selmeczi eruptiókra nézve más kort tételezzünk fel, mint a vele összefüggő Esztergom-Visegrádi hegységnél.

A felső miocénben, a szarmata emeletben szintén nem találunk ilyen hatalmas vulkáni működés nyomaira, szintúgy a pontusi rétegekben és csak a pontusi kor végével indul meg újabb eruptió a basaltokkal.

Azt hiszem, nem tévedek, ha a selmeczi régibb eruptív tömegeket szintén az alsó és felső mediterrán közé, a basaltot, mely fellépésében egészen független, a pliocénbe osztom be.

Postvulkánikus hatások.

Ezen a néven a solfatárak, mofetták, fumarolák és a forró víz hatását foglalom össze.

A vulkáni tevékenység megkezdésétől kezdve területünk az előbb említett tényezők átalakító hatása alatt állott.

Hatásuk kétféle irányban nyilvánul: a kőzetek elkovásításában, a quarczitok lerakásában és a zöldkő és telérképződésben.

A kőzetek elkovásodása, quarczitok.

SZABÓ térképén a quarczitok mint hidroquarczitok és mint palæozói quarczitok vannak kijelölve.

Vegyünk kettőt a SZABÓ palæozói quarczit előfordulásaiból szemügyre.

Palæozóinak mondja például SZABÓ a Kerling quarczitját.

A helyszínen eszközölt bejárásból kitűnik, hogy a Kerling quarczitja elkovásodott granodiorit. Az ép kőzetből az elkovásodotton át a tiszta quarczitba meg van a fokozatos átmenet. Ugyanaz a folyamat ez, mely a, mint látni fogjuk, a telérek képződésénél a környező kőzetet elkovásította. Igen szépen látszik ez például Körmöczön, a hol a fő telér mentén az úgynevezett Sturznál hatalmas ilyen quarczitokra akadunk. Ennek palæozói koráról tehát szó sem lehet.

Ez az előfordulás adja meg quarczitjaink egyik típusát.

* SCHAFARZIK. A Cserhát piroxenandesitjei. Földtani Intézet évkönyve, IX. k., 317. oldal.

BÖCKH H. Nagy-Maros környékének földtani viszonyai. Földtani Intézet évkönyve, XIII. kötet.

A másik typust a SZABÓ által szintén palæozóinak mondott szállás-hegyi quarczit adja. Ez a Szálláshegy triaskorú meszeinek a csapásában fekszik. Dőlése is velük megegyező. A Handerlova völgyben werfeni palára van települve. PETTKO ezt a quarczitot elkováosodott triasmésznek vette és «Geologische Karte der Gegend von Schemnitz» című művében az 5. oldalon ezt írja: «entsteht er (t. i. a quarczit) an anderen Orten unzweifelhaft aus dem über den triassischen Schiefer n liegenden Kalksteine durch allmähliche Silification».

Én is hajlandó voltam ezen felfogásra. Dr. PÁLFY MÓR barátomnak azonban a szklenói völgyben levő mészégetőnél sikerült egy új feltárást találnia, melyből kitűnik, hogy a quarczit a triasmész alá települt, tehát a mész és a werfeni pala között foglalt helyet s valószínűleg a lunzi quarczitokkal æquivalens.

Az összes SZABÓ által palæozóinak vett quarczit-előfordulások ebbe a két kategóriába tartoznak.

A míg a kovasavas-oldatokat tartalmazó meleg vizek egyrészt a meglevő kőzeteket kovásították el, másrészt az egyes mélyedésekben összegyűlve hidroquarczitokat raktak le. Ilyenek az iliai hidroquarczitok, továbbá a Geletnek és Bartos-Lehotka körül előfordulók. Hlinik és Vihnye között PETTKÓ a hidroquarczitban egy emlős koponyát is talált.¹

A zöldkövesedés.

A postvulkanikus tényezők egyik-másik fontos hatása a zöldkő és az ezzel kapcsolatos telérképződés.

A zöldkövesedés, a propylit, kérdése előkelő helyet foglal el a geologia történetében. Minket közelebbről is érdekel, mert SZABÓ JÓZSEF volt az első, ki 1873-ban a bécsi világkiállításon kiosztott füzetkében hangsúlyozta, hogy a propylit «azon módosulat, melyet valamely öregebb trachit-fajon leginkább a kénes és vízpárás exhaltiók idéznek elő».

Utóbb 1877-ben² és 1878-ban³ egész határozottsággal nyilatkozott ily értelemben.

Magyar emberé az érdem, hogy a RICHTHOFEN-féle felfogással szemben, melyet ZIRKEL még ma is vall, azt a felfogást hirdette, a melyet a másik nagy német petrographus ROSENBUSCH szintén követ.

¹ Bericht über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien. Bd. IV. 170. és 457. oldal.

² Ueber die Chronologie, Classification und Benennung der Trachyte von Ungarn. Előadatott a német földtani társulat 1877 szept. 28-án Bécsben tartott gyűlésén.

³ Petrographiai és geologiai tanulmányok Selme cz környékéről. Földtani Közlöny 1878.

A dolog történeti tárgyalásába itt nem bocsátkozom. Igen szépen össze van az állítva ZIRKELNél,* e helyett térjünk át inkább a zöldkőnek a mi területünkön való előfordulására és pedig először is magát a selmeczi területet vegyük szemügyre.

A Selmecz közvetlen környékén előforduló eruptív kőzetek közül egyedül a basalt az, mely teljesen üde, a többi mind azon állapotot tárja elénk, melyet zöldkövesnek mondunk.

Mikroszkopos vizsgálatnál még a legüdebb, a zöldes színt nem mutató féleségek is bizonyos elváltozottságot tüntetnek fel. A hypersthen, a biotit, az amphybol chloritosodott, epidotosodott, a földpátokban calcit vált ki. Különösen erősen jelentkeznek ezek a tünetmények a telérek közelében, melyek ÉÉK—DDNy-i irányban csapó hasadékrendszernek.

Ha ily telér felé közeledünk, az üde kőzet mindinkább zöldes színt nyer, a mely még tovább szürkés és végre a telér mellett teljesen fehér színnek ad helyet. Közelebbi vizsgálatnál a kőzet ilyen fehéres állapotban elkaolinosodott és quarczósodott. A színes alkotó részek a zöldes féleségekben chloritosak, majd limonitosak. A fehéres féleségekben csak limonitból álló négyzetek vagy hatszögek jelzik a hypersthen és csillám helyét, végre ez is eltűnik. A kőzet első pillanatra rhyolithhez hasonlít és ez a körülmény vezetett például arra a téves nézetre, hogy a Grüner telér rhyolithban foglal helyet, pedig a kőzet nem egyéb, mint ilyen elkaolinosodott és quarczósodott pyroxen-andesit.

A fehérré vált kőzet, de a zöldes is, telve van azután pyrittel. Maga a telér több hasadékból állván, a kőzetek egymásutánja ismétlődik. Aránylag üde kőzet-parthiktól jobbra-balra látjuk a fent leírt sorrendben a kőzeteket, míg a maximális elváltozáson túl ismét kevésbé elbontott kőzetek következnek, hogy esetleg újra ismétlődjék a sorrend.

Magának az érczartalmú telérnek a mentén, a hol legintensívebb az elváltozás a legnagyobb mérvű elkovásodással, sőt tiszta quarcittal is találkozunk.

És ez a sorrend minden itt előforduló kőzetnél ugyanaz. Vannak egyes üde részek, de a mint a telérek közelébe jutunk, megkezdődik az elváltozás.

Igen szépen látható ez Körmöczbányán, hol egész nagy tömbök maradtak az elváltozott kőzet között, melyben a telérek vannak, épen.

Hasonló jelenséggel találkozunk a vöröskúti tó környékén, a hol szintén intenzív elváltozásoknak lehetünk tanúi. Itt is egyes rögök épek maradtak az elbontott kőzetek között.

Mikroszkop alatt a folyamat, melyet különben ROSENBUSCH** igen

* Lehrbuch der Petrographie II. Aufl. II. kötet 584—594. oldal.

** Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine. 3. kiadás 2. kötet, 915. oldal.

szépen ír le, ha például egy hypersthen-andesitet veszünk kiindulásul, a következő:

Az üde kőzetről a leírást a 291. oldalon adtam. A földpátokban már itt is feltűnik a calcit, a hypersthenben a rovasára képződött chlorit, serpentin, epidot. Az alapanyagban az üveg bomlott, a hypersthen chlorittá változott.

Ha tovább haladunk a telér felé, a földpátokban a calcit szaporodik, a hypersthen serpentiné, chlorittá és calcittá alakul át; a magnetit lassanként fogy és helyébe pyrit lép. Az alapanyag allotriomorph szemcsés szövetet nyer. Anyagát földpát és quarcz képezik.

Még erősebb elváltozásnál csak egyes chloritos tömegeket és egy allotriomorph szemcsés alapanyagot látunk, melybe calcit tömegek is vannak beágyazva. Egyúttal az alapanyag is bomlott. A földpát kaolinosodott, egyes chalcedon tömegek válnak ki. A repedésekben calcit rakódik le. Az egész kőzet a legintenzívebb átváltozást mutatja. A magnetit teljesen eltűnt, helyette csakis pyrit észlelhető.

Ugyanezen átváltozások észlelhetők a biotit-amphibol-andesitnél is, csak hogy itt a biotit és az amphibol vannak ugyanolyan elváltozásnak kitéve, mint a hypersthen. Az itt mondottak illusztrálására szolgáljanak a II. tábla 4., 5., 6. számú ábrái.

Ha az itt vázolt elváltozások okát keressük, úgy határozottan a vulkáni tevékenység utóhatása gyanánt kiömlő gázokra, gőzökre és forró oldatokra kell azokat visszavezetnünk.

Különben is az ilyen elbontása a kőzetnek ma is megtörténik szemünk előtt Szklenón.

A falú D-i bejáratánál, a völgy jobb oldalán, a házak mögött egy, mintegy 150 m. széles biotit-amphibol-andesit dyke tör keresztül a trias meszeken. E dyken ma is felszállanak a szklenói melegforrások vizei. A kőzet rendkívül erősen decomponált, fehér színű, a biotit elhalványodott, a földpát kaolinosodott. A kőzet el van quarczósodva és pyrittel impregnált. A szemünk előtt folyó telérképződésről van itt szó. A kénhidrogén szaga, mely egyik fontos ágens gyanánt szolgált, ma is érzik.

Igen szépen észlelhető a vulkáni utóhatás befolyása a Ferencz-akna második mély nyílamán, az ott feltörő meleg források környékén.

A selmeczi eruptiv kőzetek elbontását és a telérképződést röviden a következőképen kell elképzelnünk.

Az eruptiv tömegek megszilárdulása után azokban ÉÉK—DDNy-i irányú vetődések keletkeztek, mely irány egyúttal az ezen területen uralkodó egyik fő vetődési rendszernek felel meg, a mint az a triasképletek területén jól kimutatható.

E repedések mentén forró víz, mely kovasavat tartalmazott oldva, továbbá fémes solutiókat, azután kénsavas és szénsavas gőzök jöttek ki. E két utóbbi a silikátokat megtámadva, a kőzetet elbontotta. A gőzök persze

a legfinomabb hasadékokba is behatolva, intenzív elváltozásokat hoztak létre.

Egyúttal a víz az elbontott kőzettel érintkezve, cserebomlás állt be, a mi a telér mentén a kőzet elkovásodására, a telérben pedig a kovásvának quarcz alakban való kiválására és a többi ásványnak a lerakódására adott okot. E mellett kétségtelen, hogy a kőzetben található pyrit igen nagy része a H^2S közbejöttével a Fe tartalmú silikátok rovasára képződött.

Az aranytartalomnak teléreinkben a mélység felé való növekedése, a mi Ferencz-aknán eclatáns, talán szintén ezzel áll összefüggésben.

Az arany BISCHOF szerint* kovásvavas arany alakjában vízben oldható. A mélyben ez a vegyület szabad kovásvav mellett képződhetik. Ha most a víz felszál a hasadékokon, ott a cserebomlás folytán az összetétel megváltozik, egyúttal más a hőmérséklet és a nyomás is és legelőször is a könnyen bomló aranysilicát fog bomlani. A kovásvav mint quarcz és az arany, mint termés elem kicsapódik. Innét ered talán az arannak a quarczhoz való kötöttsége.

Idővel e hasadékok kitöltettek. Egyesek később újra felszakadtak, de az új hasadék, ha nagyjában követte is a régi csapását, még sem volt vele parallel lefutású. Ekkor azonban a vulkáni tevékenység már csökkent volt. Forró víz nem ömlött ki, csak gőzök és gázok szálltak fel a mélyből. Az eredmény a kőzetnek elbontása, elkaolinosodása volt. Ez szolgáltatta az úgynevezett «agyagos eret».

Ott, a hol a «quarczos ér» érczekben különösen gazdag, volt az új hasadék, kisebb lévén az ellentállás, rendszeren keresztelte a régibb eret és az ércztartalom egyes göbök alakjában van meg az «agyagos érben».

Az agyagos ér természetesen sokkal élesebben válik el a kőzettől, mint a quarczos, mely a fokozatos elkovásodás révén szorosan összefügg az anyakőzettel és a régi bányászra nézve, a ki mindig az ér lapja után ment, ez sokszor végzetessé vált, a mennyiben a jól elhatárolt agyagos ér után menve, bent hagyta az érczes közt.

A selmeczi teléreknek kétféle kifejlődése, a quarczos és agyagos ér, a kőzetnek a telértől távolabbra való fokozatosan kisebb mérvű elbontottsága így természetes magyarázatát leli.

De magyarázatát leli még egy másik körülmény is, az, hogy a telérek a tufás konglomerátokban és breccsiákban sehol sem folytatódnak.

Ugyanaz a jelenség ez, a mit a kontakt hatásoknál is észlelhetünk. Ha homokkövekhez érünk, például valamely gránit kontaktjában, úgy ott, daczára, hogy a homokkö komplexus előtt és után intenzív kontakt hatáso-

* Chemische Geologie III. kötet 841. oldal, lásd egyúttal Brauns Chemische Mineralogie: 356. oldal.

kat észlelhetünk, alig, vagy épen nem látunk változást. Az ásványképzők a likacsos kőzetben egyszerűen szétfolytak, eltávoztak.

Ugyanígy áll a mi esetünkben. A felszálló oldatok nem voltak egyes hasadékok mentére szorítva, hanem széjjelfolytak és így telér nem képződhetett ki.

A zöldköveknek a telérekhez kötött volta nemcsak a selmeczi, de a körmöczi, vihneyi és hodrusi területekre is áll, úgy hogy joggal tekintjük a zöldkövesedést postvulkánikus hatások eredményének. És most legyen szabad néhány szóval ZIRKEL ellenvetéseire reflektálnom, melyeket a zöldkövek a propylitnek a mi értelmünkben való felfogása ellen tesz.*

Ad 1. ZIRKEL azon ellenvetése, hogy a propylitek quarczában nem találni soha üvegzárványt, hanem csakis folyadékzárványt, míg a dacitokban csaknem kizárólag üvegzárvány, nem felel meg részben a tényeknek, részben pedig egyszerű magyarázatát leli.

A mi granodioritunk szintén zöldköves, a hol a hodrusi teléreket tartalmazza és bizony ép kifejlődésében is tartalmaz folyadékzárványt. Hogy a propylitek quarczában az üveges zárvány hiányzik, azt egyszerűen abból magyarázhatni, hogy azok elváltoztak a vulkáni utóhatások befolyása alatt.

Ad 2. Az eltérő szövet a zöldkő és az ép andesit között, a mint láttuk, fokozatosan áll elő és tényleg történtek nagyon is lényeges átváltozások, a mint azt a közölt képek is igazolják.

Ad 3. A mi ZIRKEL azon ellenvetését illeti, hogy különös, hogy a zöldkövesedés csakis plagioklas kőzeteken megy végbe és nem a trachitokon is, a következőkkel felelhetni.

Zöldkőképződés ott tapasztalható, a hol nagyobb eruptiókkal állunk szemben és itt is csak egyes centrumokra szorítkozik. Így az egész nagy selmeczi eruptív területen Selmecz, Hodrus és a Vihneyi völgy az, a hol zöldkövesedés fellép. Mindig a telérek kíséretében találjuk. Ha például Selmecztől É-ra megyünk, Tepla körül a nyomát sem leljük. Nem találunk zöldkövesedést a Cserhát pyroxen andesitjeinél sem.

Zöldkövesedés mindig csak ott lép fel, a hol különös intenzív postvulkánikus tevékenység révén telérképződés folyt. Ehhez pedig igen nagy kiterjedés, a vulkáni tevékenység nagymérvű fellépte szükséges. Ez egyuttal felelet azon ellenvetésre (4), hogy miért nincsenek minden andesitterületen elváltozva a kőzetek.

Az, hogy csakis a plagioklas tartalmú harmadkori kőzetek vannak zöldkövesedve, ha nagyjában is, de föltétlenül nem áll. A szklenói völgyben tipikusan zöldkövesedett rhyolithot, a mely sanidint tartalmaz, tehát trachit, találunk.

* Lehrbuch der Petrographie. R. kiadás, II. kötet, 592—594. oldal.

Ezen állítás is csak általánosságban igaz tehát, de tény, hogy főleg plagioklas kőzeteken észleljük a zöldkövesedést.

Ennek is meg van azonban a maga természetes magyarázata.

A mint jelen dolgozatomban kimutatni igyekeztem, nálunk is, mint sok más összefüggő eruptív területen, az egymásután kiömlő kőzetek bizonyos összefüggésben állanak, hogy az először kiömlők a basikusak, az utóbb következők savanyuak. Természetes, hogy a legelőször kiömlött kőzet, a mely a leghosszabb ideig volt a vulkáni utóhatásoknak kitéve, lesz a legjobban és leginkább elbontva és ez egyuttal alul fog helyet foglalni.

Selmecezen, de Körmöczön is a pyroxenandesit a legrégebb kőzet, ez van leginkább elbontva, ez mutatja a zöldkövesedést a legerősebb mértékben.

Így azután természetes, hogy a basikusabb, régebbi tagok, melyek földpátja plagioklas, lesznek inkább zöldkövesek, míg a fiatalabb, savanyú eruptiók, a trachytok, melyek egyrészt csak kisebb területeket foglalnak el, másrészt pedig nem voltak oly sokáig kitéve a postvulkánikus tényezőknek, csak alárendelten vagy éppen nem fogják a zöldkövesedést mutatni.

ZIRKEL azon ellenvetése, hogy azon esetben, ha a propylit tényleg elváltozott andesit vagy dacit annak felül és nem alul kellene helyet foglalnia, magától elesik, a mint a zöldkövesedést postvulkánikus tényezőkre vezetjük vissza.

A zöldkő a selmeczi területen és ugyanez áll azután a körmöczi, a nagyági, nagybányai érczterületre is, tehát csakis a különböző andesiteknek postvulkánikus behatások folytán létrejött módosulata, szövete másodlagos és nem kell erre nézve semmi hypabyssikus faciest feltételeznünk.

Báró RICHTHOFENNEK a mikor a propilitet a legrégebb harmadkori eruptív kőzetnek mondta, némileg igaza volt, mert tényleg a legelső kőzet, a pyroxenandesit, mutatja a legnagyobb mértékben ezt az elváltozást, de tévedett, mikor ezt a kort valamennyi zöldkőre akarta alkalmazni.

Az eruptió sorrend.

Az előbbi fejezetekben tárgyaltakból a selmeczi eruptív kőzetek viszonyát a következőkben adhatjuk meg.

Aciditási coefficiens :	A basis molekulák száma 100 Si O ² -re :	
2·162	46·2	Pyroxenandesit.
2·408	41—	Diorit.
2·986	33·4	Granodiorit az
4·066	21·4	Aplittal.
2·113	47·3	Biotit-amphiból-andesit.
5·048	18·2	Rhiolith.

Ezzel bezáródik az eruptió sorozat és csak sokkal később, az eddigi eruptióktól függetlenül tör ki a basalt.

Ez a sorrend egy a növekedő aciditásnak megfelelően elrendezett sorozatnak felel meg, melyben van ugyan egy kis visszaesés a biotit-amphibol-andesitnél, de ha az aciditást egy görbével fejeznők ki, az mégis folytonosan emelkedik.

Jól körülírt eruptív területeken a kiömlő kőzetek között a priori bizonyos összefüggésnek kell léteznie és ezt az ugynevezett «petrographiai provinciákban» sikerült is kimutatni. Főleg azonban a mélységbeli kőzetekre nézve történt ez meg.

Abban, hogy azon területek eruptív kőzetei, a hol azok egymásután, egy úgynevezett eruptió cikluson belül törtek ki, egy közös magmából származtathatók le, ma a legtöbb szerző egyetért. Csak a mód, a mely szerint a leszármaztatás történik, eltérő.

Az eltérő nézetek kritikai méltatása ezen előzetes jelentésnek nem lehet feladata. Azok tüzetes megvizsgálását a selmeczi terület szempontjából a selmeczi eruptív terület monographikus feldolgozásában fogom adni.

A fent említett sorrend teljesen megegyezik azzal, a melyet báró RICHTHOFEN a Rocky Mountainsekre és a Sierra Nevadára nézve megállapított és a Kárpátok déli oldalán is először ő konstatált.

Ő a propylit, andesit, trachyt, rhyolith és basalt eruptió ciklusát állította fel. Ma a kőzetek sora itt Selmeczen bővült, de a RICHTHOFEN által felállított succesió még ma is áll.

Ugyancsak a savanyúság szerinti sorrendet állapított meg KAYSER a Lipari szigeteken, BRÖGGER a Christiania medenczében.

Számos példát sorolhatnék fel ezen általános szabály igazolására. Vannak ugyan adatok az irodalomban, melyek ezen sorrend ellen szólnak.

Ezen adatokat azonban a legnagyobb óvatossággal kell fogadnunk. Az eruptióknál a basikustól a savanyú kőzetek felé történt progressiv haladást a SORET-féle elv alapján, melyet először 1888-ban TEALL és utána LAGORIO alkalmazott a petrographiában, teljes kielégítéssel lehet megmagyarázni,* míg az ettől eltérő eseteknél az ilyen magyarázat hiányzik.

Továbbá az eruptió sorrend meghatározása sokszor a legnagyobb nehézséget okozza és nincs talán más tér a geológiában, hol oly könnyű volna a tévedés. Kitünő példát nyújt erre nézve éppen a selmeczi terület, melynek SZABÓ által felállított eruptió sorrendje homlokegyenest ellenkezik az itt közölttel.

* Ujabb időben ezen elvnek a petrographiában való alkalmazása, melynek Brögger és Vogt lelkes hívei, számos megtámadtatásnak volt kitéve. Különösen Loewinson-Lessing tette «Studien über die Eruptivgesteine» (St. Petersburg. 1899.) című művében beható kritika tárgyává. Nem érthetek azonban vele egyet, ha az eruptív kőzetek által beolvasztott tömegeknek oly nagy hatást tulajdonít a liquatio útján.

Hasonló példa a monzoni területe, a hol RICHTHOFEN a következő sorrendet állítja fel :

1. Basikus eruptiók: Augitporphyrok stb.
2. Monzonitek és pyroxenitek.
3. Turmalingranit.
4. Melaphyr.
5. Liebeneritporfir.

DOELTER, a ki 1874* és 1875** -ben foglalkozott ezen terület kőzeteivel, a következő sorrendet adja :

Monzonit, beleértve RICHTHOFEN hypersthenszirtjét.
Gránit.

Melaphyr és augitporphyr.

BRÖGGER*** itt is kimutatta a basikus kőzetektől a savanyúig terjedő sorozatot, melynek végső tagját itt ép úgy, mint a Christiania medenczében és nálunk is megint egy igen basikus kőzet képezi.

Sorrendje a legrégibb kőzettel kezdve ez :

1. Melaphyr, augitporphyritek, plagioklasporphyritek, mandulakövek, tufák.
2. Monzonitek, melyek szélső faciese gyanánt pyroxenitek lépnek fel.
3. Gránitok és valószínűleg ezekkel összefüggő quarczporfirok.
4. Camptonitok és Liebeneritporfirok.

A mi most az eruptiók mechanizmusát illeti, teljesen megegyező eredményekre jutottam, mint BRÖGGER előbb idézett munkájában, csak hogy a mi esetünkben tisztán effusiv kőzetekkel van dolgunk.

Egy pillantást vetve Selmece geologiai térképére elég, nagy kiterjedésben látjuk ott a werfeni palák és trias meszeket kijelölve.

Messze folytatódnak ennek rétegei É. és K-felé, míg Ny. és D-nek a kis Magyar Alföld süllyedési területén nem bukkannak már természetesen felszínre.

A trias képletek területünkön ÉÉK—DDNy és NyÉNy—KDK irányú vetődések mentén vannak rögökre szabdalva. Az ÉÉK—DDNy-i irány a telérek csapásiránya is. E dislocatio vonalak mentén össze-vissza repedezve egyes részeik a mélybe kerültek és csak kis részük az, a mit az eruptiv tömegek emeltek.

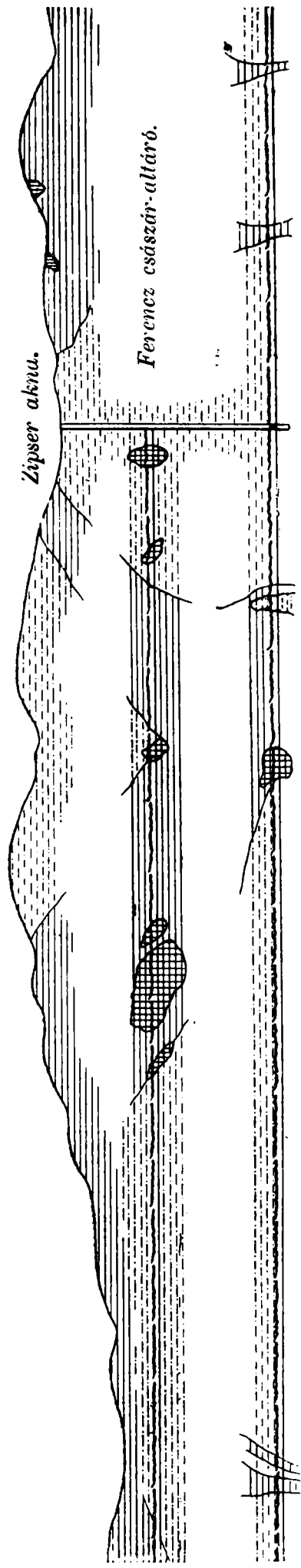
Hogy tényleg emelésekkel állunk szemben, azt igen szépen bizonyítják a Györgytárónál az andesitbe foglalt mészkő rögök, továbbá a következő profil :

* Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt 322. L. és



** Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt 212. L.


*** Die Eruptivgesteine des Kristianiagebietes. II. Die Eruptionsfolge der triadischen Eruptivgesteine bei Predazzo in Südtirol. Kristiania 1895.


VII. Szelvény II. József-altáró irányában.



Mérték 1 : 4000.

Werfeni pala.  ()
 Pyroxen-Andesit. 

 Iiotit-Amphibol-Andesit.

 Granodiorit.



Igen feltűnő jelenség az, hogy legrégebb kőzetet ezen területen a werreni pala képezi, annak fekvőjét sem ismerjük seholsem.

Némileg analog jelenségekkel állunk itt szemben, mint a Christiania medenczében, a hol szintén egyes silur emeletek az eruptív tömegek alá kerültek.

A selmeczi bányászat feltárásai számtalan helyen bukkantak a mélyben trias kőzetek rögeire, úgy hogy joggal tehetjük fel, hogy az eredeti összefüggő triasz takaró rögeinek nagyobb része az eruptív kőzetek alatt és azokban foglal helyet.

Hogy a trias sedimenteknek beolvasztása nem történt, azt épen e tetemes mélységben fellelhető trias rögök igazolják, melyek ugyan helyenként erős kontakt hatásokat tüntetnek fel, de határvonalait megtartották. A környező eruptív kőzetben is hiába keresnénk oly változást, a mi beolvasztásra utal. Megjegyzendő, hogy a kontakt hatások a teljesen körülzárt daraboknál éppenséggel nem nagyobbak, mint ott, hol a felületre jutó rögökkel érintkezik a kőzet.

Az ilyen bezárt rögök illusztrálására szolgáljon a 325. oldalon közölt szelvény.

Ha már több száz méter mélységben befoglalt kis rögöket sem volt képes a kifolyó magma megolvasztani, úgy még kevésbé tehetette ezt meg a trias fekvő rétegeivel, melyeket a mélyben kell keresnünk. Hiszen Nagyágon, a hol a bányászat feltárta a fekvőt, szintén nem mutathatni ki semmi beolvasztó hatást a hatalmas dacit tömegek alatt.

Mindenesetre különös dolog, hogy az eruptív kőzetek felnyomulásukkor itt mintegy két formatió határán azokat egymástól elválasztották. *Talán az akkori településben kell a magyarázatot keresnünk.*

A selmeczi terület eruptióit tehát szintén egyszerű hydrostatikai folyamatokból magyarázhatjuk és e tekintetben a terület geologia történetét a következőkben foglalhatjuk röviden össze :

A trias után területünk hosszú ideig szárazföld volt és csak az eocén idejében történő parteltolódás alkalmával jutott be É-ről az eocén tenger, melynek alapkonglomerátjai Vihnyétől a szklenói völgyön át* Györgytáráig húzódnak, jelölve az egykori partvonalakat.

Az eocén után ismét emelkedés állt be és a tenger visszahúzódva az oligocén idejében, csak É-on Handlovánál hagyva hátra üledékeit.

Ezután ismét száraz volt a terület. Megint a miocén alsó részének végével az alsó és felső mediterrán között, a mikor egész hazánk nagy dislokációk színhelye volt, a mely dislokációk nyomát megtaláljuk, azután a bajor felföld molassejában, tehát az alpesek szegélyén, azoknak magyar-

* A Szabó-féle térképen ez a konglomerát proxenandesit konglomerátnak van jelölve, noha eruptív anyagnak nyoma sincs benne.

országi nyúlványain, pl. Brennbergen, a Kárpátokban végig és igen szépen Romániában, mozdult meg területünkön is a Föld. A már említett fő tektonikai vonalak mentén rögökre szakadt a vidék és ezek lesüllyedve kinyomták helyükből a magmát. Persze igen nagy szerepe jutott ebben azoknak a hatalmas tömegeknek, melyek a Kis Magyar Alföld helyén vonulnak a mélybe.

Az eruptiók befejeztével ismét nyugalom állt be, melyet csak a basaltnak a pliocénban történt feltörése zavart meg, de a terület továbbra is száraz maradt napjainkig.

Persze a vulkáni utóhatás az eruptiók befejezése után is folytatódott és alkalmat adott a telérek képződésére, a mint azt láttuk.

Befejezésül még a basalt eruptióról, mint igen basikus tagról akarok szólni. A mint említettem, elterjedt jelenség, hogy az eruptió egy igen basikus közzel nyeri befejezését.

BRÖGGER * a christianiai eruptió sorozatban úgy képzei el a dolgot, hogy az általa feltételezett magma bassin első lehülésénél annak szélein basikus kristályosodási termékek képződtek, melyek nehezebbek lévén, mint a magma, abba besüllyedtek és így az utolsó residuum, mely a besüllyedés alkalmával kinyomatott, basikus természetű volt.

A mi basalt eruptióink az andesit eruptiókkal nincsenek összefüggésben. A kapcsolatos kitörések ott vannak a Balaton mentén, ott Salgó, Füle környékén. Annak az általános basalt ömlésnek egy tagja a mi basaltunk is, mely a pontusi emelet után egész hazánkban megindult.

És ebből a szempontból a savanyú rhyolith után kiömlő basalt után egészen más világításban áll előttünk.

A különböző eruptió ciklusok, ha egymásután eltérő időben történnek, mindig ismétlik az előbb említett sorrendet.

GEIKIE ** azt találta, hogy például a british szigeteken a cambriumban és carbonban ismétlődő kitörések alkalmával mindig basikus diabas lávák, később savanyú felsitek és quarczporfirok törtek elő.

Nézetem szerint ez ismétlődés egyszerű magyarázata a mi esetünkben az, hogy az andesit és trachyterruptiók által, melyek gyors egymásutánban következtek, megzavart egyensúly azok után ismét helyreállt.

A Föld mélyében bizonyára hatalmas áramlások indultak meg. És az egyensúly helyreálltakor újra megkezdődött a SORET-féle elv alapján a magma elkülönülése, a minek folytán felül annak basikus részei foglaltak helyet. Mikor a pontusi idő végével az új eruptió megindult, ezek a részek nyomultak ki. Savanyúbb tag, mivel csak egy kiömlés történt, persze nem következtehetett.

*

* Z. F. Krystallographie XVI. 1890. 85. l.

** Vu. Journ. geol. Soc. Pd. 48. 1892. Presid. adres. 177. oldal.

Röviden összefoglalva adtam ez előzetes jelentésemben kutatásaim eddigi eredményét. A részletekre itt ki nem terjeszkedhetem. Azt a mint már említettem, a selmeczi kőzetek monographikus feldolgozásában fogom tenni.

Ha valami újat, használhatót nyujthattam szaktársaimnak, a mi a figyelmet megérdemli, úgy ez gazdag jutalom lesz számomra.

Függelék.

Előzetes jelentésemben a dioritra nézve nem tudtam közvetlen bizonyítékokat szolgáltatni annak posteocén és a pyroxenandesitnél fiatalabb korát illetőleg. A magyarhoni Földtani Társulat ez évi selmeczbányai kirándulása alkalmával a résztvevő geologus urak közül többen úgy is nyilatkoztak, hogy ők egyelőre nem találnak okot arra, hogy a dioritra is fiatalabb kort tételezzünk fel.

Én már akkor reáutaltam, hogy a diorit régibb kora mellett nincs más bizonyíték, mint az, hogy a legtöbb diorit, a mit ismerünk, tényleg régibb korú és hogy eddig általában az olyan dioritokat, a hol nem lehetett a fiatalabb kort közvetlen bizonyítékok alapján megállapítani, az uralkodó felfogás alapján, régibb kőzeteknek tekintették a geologusok. A régibb kor ellen szól azonban a diorit-törmelék hiánya az eocén konglomerátokban és az, hogy kiszakítva az eruptió sorrendből, igen bajos fellépésére megokolt magyarázatot adni. Dr. UHLIG bécsi egyetemi tanár úr akkor szintén az én nézetemhez csatlakozott.

Azóta CSEH LAJOS barátommal együtt kiváló figyelmet szenteltünk e kérdésnek és sikerült is oly közvetlen bizonyítékot találnunk, mely az én felfogásom helyességét igazolja.

A páduai Ó-Antal táró vaspálya szintjén ugyanis 670 m-re a táró szájától a diorit pyroxenandesit rögöt zár magában. Azt is ki lehet mutatni, hogy a diorit a pyroxenandesit közelében apróbb szeművé vált. Ez a zárvány kétségtelenül igazolja, hogy a diorit fiatalabb a pyroxenandesitnél és ennél fogva harmadkori kőzet.

Ugyancsak ezen a szinten diorit zárványokat találni a granodioritban is. Ilyenek vannak 400, 420 és 575 m-re a táró szájától, a mi megint a diorit és granodiorit viszonyát teszi kétségtelenné.

Ezen a szinten és pedig a függélyes ér, a Mátyás- és Erzsébet-ér mentén, még igen érdekes megfigyeléseket tehetni a korviszonyt illetőleg. Úgy látszik, hogy az aplit kitörése után — a telérképződés viszonyaiból ítélve — nyugalmi időszak következett be. Talán ez magyarázza meg a biotit-andesitnek basikusabb voltát.