

A VELENCEI-HEGYSÉGI GRÁNITOS KÖZETEK ÁSVÁNY-KÖZETTANI, GEOKÉMIAI VIZSGÁLATA

NAGY BÉLA*

(1 ábrával, 12 táblázzal)

Összefoglalás: A velencei-hegységi üde gránitos kőzetek ásvány-kőzettani, geokémiai vizsgálatát a M.Á.F.I. geokémiai osztálya által 1964-ben megkezdett geokémiai munka részfeladatként végeztük el.

Megismertük a kőzetváltozatok minőségi és mennyiségi ásványos összetételét. Meghatároztuk a kőzetek és a kőzetalkotó ásványok átlagos nyomelemkoncentrációit, majd az adatok összefoglalásaként monominerális mérlegeket számoltunk. Ezekkel a kőzetváltozatokban vizsgált 28 nyomelem eloszlási viszonyait tanulmányoztuk.

Bevezetés

A Velencei-hegység áttekintő geokémiai vizsgálatát a M. Á. F. I. geokémiai osztálya 1964-ben kezdte meg. A terület átfogó geokémiai vizsgálata Böjtösné Varrók Kornélia feladata volt, a munkákhoz kapcsolódó ásvány-kőzettani vizsgálatokat, továbbá a kőzettípusok monominerális frakcióinak nyomelem-vizsgálatát a szerző végezte. Munkánk során ugyanis fontosnak tartottuk, hogy a fő kőzetalkotó- és a járulékos ásványok kőzettani-geokémiai vizsgálatán felül a kőzetek ásványfrakcióinak nyomelem koncentrációit is meghatározzuk, és ezáltal tisztázzuk a ritkaelemek dúsulási lehetőségeit.

A velencei-hegységi üde gránitos kőzetek részletes ásvány-kőzettani vizsgálatával V e n d l A. (1912, 1914), V e n d l M. (1923), J a n t s k y B. (1950, 1957), G o k h a l e, N. W. (1965, 1966), geokémiai vizsgálatukkal F ö l d v á r i A. (1947), K u b o v i c s I. (1960) és R i s c h á k G. (1965) foglalkozott.

A velencei-hegységi gránitos kőzetek közül a közismert biotitos gránitot, a V e n d l A. (1914) által elkülönített két gránitporfir változatot, a J a n t s k y B. (1957) által a székesfehérvári aplitbányából ismertetett telérgránitot, a gyakori biotitos aplitot, a N a g y B. (1967) által pegmatit kísérőnek leírt mikrogránitot, és a székesfehérvári aplitbányában feltárt kerzantitot vizsgáltuk.

Ásvány-kőzettani vizsgálatok

Gránit

A velencei-hegységi gránit öregszerű kőzet; friss törési felületén rózsaszínű, sárga, vagy víztiszta ortoklász-, fehér vagy zöldesszürke plagioklász-, barnásfekete biotit- és szürke színű kvarckristályok ismerhetők fel.

* Előadva a Magyarhoni Földtani Társulat Ásványtani-Geokémiai Szakcsoport 1967. III. 20-i. előadótülésén

Optikai vizsgálatokkal fentiekén kívül magnetit, cirkon, epidot, ortit, apatit, pirit, ritkábban galenit, molibdenit és fluorit mutatható ki.

Fő ásványok. Az ortoklász rendszerint rózsaszínű vagy halványárga, ritkábban színtelen. Az ásványszemcsék többsége idiomorf, méretük nagy, gyakran a 2 cm-t is elérik. Szövetük pertites, mikropertites.

Az ásványt több lelőhely űde gránitjából dúsítottuk, majd anyagukról röntgen-diffraktogramokat készítettünk. Ezeket az ortoklász mellett minden esetben az alacsony hőmérsékletű albit $d(hkl)$ értékei is jelentkeztek. Az albit jelenlétét ezenkívül az ortoklász-kristályokból készült teljes kémiai elemzésekkel is igazoltuk (I. táblázat).

A Velencei-hegységi űde gránit ortoklászának vegyi összetétele
Chemical analyses of orthoclases of fresh granite samples from the Velence Mountains

I. táblázat — Table I.

	1. %	2. %	3. %	4. %
SiO ₂	65,75	65,74	65,85	67,43
TiO ₂	—	0,01	—	—
Al ₂ O ₃	18,56	18,80	18,70	17,80
Fe ₂ O ₃	0,19	0,11	0,17	0,17
FeO	0,21	0,05	0,12	0,10
MnO	—	—	0,01	—
MgO	—	nyom	nyom	nyom
CaO	1,30	0,29	0,70	0,39
BaO	0,10	—	0,09	—
Na ₂ O	3,44	3,49	3,08	3,08
K ₂ O	9,68	11,11	11,23	10,76
—H ₂ O	0,10	0,16	0,16	0,03
+H ₂ O	0,35	0,31	0,27	0,53
CO ₂	—	—	—	—
P ₂ O ₅	0,01	—	—	—
Összesen:	99,69	100,07	100,38	100,29

1. Pákozdi Ny-i széle, Murvafejtő, űde gránitból. Elemzők: Nemes L.-né és Guzy K.-né 1966; 2. Sukoró. Temető melletti murvafejtő. űde gránitból. Elemző: Csajághy G. 1966; 3. Meleg-hegy DNY-i oldala. Bombatólcsér. űde gránitból. Elemző: Csajághy G. 1966; 4. Gécsi-hegy. Enyedi kőfejtő. űde gránitból. Elemző: Csajághy G. 1966.

A kémiai elemzésekől számolt ásványos összetétel szerint a velencei-hegységi gránit ortoklász-kristályaiban átlagosan a 62,34% KAlSi₃O₈ mellett 32,33% plagioklász (Ab 90% — An 10% összetételű albit) és 5,33% kvarc van.

Az ortoklász-kristályok optikai vizsgálatánál az utómagmás hatások gyenge nyomaként gyakran epidotosodást és szericitesedést mutattunk ki. Az ásványban zárványként, mikroszkóp alatt kvarcot, plagioklász, biotitot és cirkont figyeltünk meg.

A plagioklász fehér, néha szürkés-zöldes színű. Egyedei az 1 cm-es nagyságot is elérik. Alakjuk táblás. Leginkább albit, ill. karlsbadi, ritkábban periklin törvény szerint ikresedett. Összetételét Vendl A. (1914) oligoklászknak határozta meg. Meghatározását röntgen-diffrakciós vizsgálatokkal és kémiai elemzésekkel (II. táblázat) is igazoltuk.

A kémiai elemzések, a K₂O értékek elhagyásával 75% Ab és 25% An összetételű bázisosabb jellegű oligoklászra utalnak. Az átlagosan másfél %-nál nagyobb K₂O-tartalom itt valószínűleg szubmikroszkópos antipertitesedés eredménye.

A kvarc alakja többnyire xenomorf. Színe makroszkóposan piszkosszürke, vékonycsizolatban színtelen. Gyakoriak a zárványos szemcsék, amelyekben apró folyadék zárványsorok láthatók. A szemcsék erősen repedezettek, és gyakran unduláló ki-

oltásúak. V e n d l A. (1914) szerint ezek a telérkőzetek benyomulásával kapcsolatos mozgások és a későbbi tektonikai mozgások hatását tükrözik.

A Velencei-hegységi gránit plagioklász kristályainak vegyi összetétele
Chemical analyses of plagioclases from granite

II. táblázat — Table II.

	I. %	2. %
SiO ₂	62,92	62,60
TiO ₂	—	—
Al ₂ O ₃	21,91	22,50
Fe ₂ O ₃	0,21	0,26
FeO	0,51	0,13
MnO	0,09	0,01
MgO	—	—
CaO	4,39	4,55
Na ₂ O	7,32	7,51
K ₂ O	1,67	1,38
—H ₂ O	0,13	0,19
+H ₂ O	0,94	1,02
CO ₂	—	—
P ₂ O ₅	0,03	—
Összesen:	100,03	100,15

1. Pákozd Ny-i oldala. Murvafejtő. Üde gránitból. Elemzők: N e m e s L.-né és G u z y K.-né 1966; 2. Meleg-hegy DNy-i oldala. Bombatólcsér. Üde gránitból. Elemző: C s a j á g h y G. 1966.

Az üde b i o t i t barnás-fekete színű. A kristályok mérete néha 0,5 cm nagyságot is elér. Pleokroizmusa erős: α = halványsárga, β = sötétbarna, γ = sötétbarna. Tengelyszöge 0° körüli, optikailag negatív.

Az ásvány kémiai összetétele területenként változó. Négy különböző lelőhelyről származó szemcséinek vegyi összetételét a III. táblázat szemlélteti.

A Velencei-hegységi üde gránit biotitjának vegyi összetétele
Chemical analyses of biotites of fresh granite samples from the Velence Mountains

III. táblázat — Table III.

	I. %	2. %	3. %	4. %
SiO ₂	33,24	34,44	37,06	34,86
TiO ₂	3,02	3,05	3,40	3,40
Al ₂ O ₃	15,60	12,94	11,16	13,39
Fe ₂ O ₃	3,54	4,66	6,38	—
FeO	25,61	24,54	24,14	26,98
MnO	0,71	0,75	0,50	0,73
MgO	5,79	4,23	5,06	5,23
CaO	1,63	3,67	4,20	3,10
Na ₂ O	0,28	0,31	0,81	0,91
K ₂ O	3,84	5,03	3,38	4,16
—H ₂ O	0,40	0,22	0,86	0,31
+H ₂ O	5,86	5,00	6,62	6,65
CO ₂	—	—	—	—
P ₂ O ₅	0,70	0,60	0,62	0,55
Összesen:	100,22	100,04	100,19	100,27

1. Lelőhely ismeretlen. G o k h a l e, N. W. gyűjtése. Gránitból. Elemzők: N e m e s L.-né és G u z y K.-né 1966; 2. Pákozd Ny-i széle. Murvafejtő. Üde gránitból. Elemzők: N e m e s L.-né és G u z y K.-né 1966; 3. Sági major. Üde gránitból. Elemző: C s a j á g h y G. 1966; 4. Meleg-hegy DNy-i oldala. Bombatólcsér. Üde gránitból. Elemző: C s a j á g h y G. 1966.

A jelentős FeO-tartalom, és az optikai sajátosságok lepidomelános összetételre utalnak.

Já r u l é k o s á s v á n y o k. A m a g n e t i t a leggyakoribb járulékos ásvány, mely a biotit zárványaként (idiomorf szemcsék vagy opacitos szegély) figyelhető meg. Az a p a t i t zárványként vékony, szintelen tűk alakjában biotitban, a c i r k o n biotitban, földpáttal és egészen ritkán kvarcban fordul elő.

Az o r t i t a velencei-hegységi gránit legjellemzőbb járulékos ásványa. Általában a biotit zárványaként figyeltük meg, de előfordul a földpátokban is. Az ásványt a kőzet őrleményéből bromoformos leválasztás után mágneses szeparátorral dúsítottuk, majd a dúsítmányból mikroszkóp alatt kézzel válogattuk (1. ábra). Pontos meghatározásához röntgendiffrakciós vizsgálatokat és kvantitatív nyomelem-vizsgálatokat használtunk fel.

Az e p i d o t halvány- vagy sötétzöld, a „b” tengely szerint megnyúlt kristályok vagy kristályhalmazok alakjában figyelhető meg. Vizsgálataink alapján az ásvány jelenlétét nem tekintjük kizárólag utómagmás hatások eredményének, ugyanis néhány 2—3 mm nagyságú idiomorf kristályt ortit társaságában biotit és a földpátok zárványaként is megfigyeltük, ellentétben a kétségtelenül másodlagos keletkezésű és többségben levő sugaras, rostos kifejlődésű változatokkal, amelyek mindig a biotit- és földpátszemcsék szegélyein helyezkednek el.

A f l u o r i t halványlila kristálykát több üde gránitmintában figyeltük meg (Meleg-hegy DNY-i oldala, Pákozdi NY-i oldala). Az ásványt a gránittal kapcsolatban először V e n d l A. (1914) miarolitos üregekből (Sukoró, Olaszköfőjtő) említi. J a n t s k y B. (1957) ezt a hegységben lezajlott pneumatolitos folyamatok eredményének tekintette. Vizsgálataink szerint azonban a fluorit a gránit járulékos ásványaként is előfordul.

A p i r i t és g a l e n i t előfordulását elsődleges ásványként a gránit főásványaiiban: ortoklászban és plagioklászban zárványként figyeltük meg. Az ércásványok közül említésre méltó a m o l i b d e n i t megjelenése, amit néhány gránitmintára nehézasványi frakciójának nem-mágneses szeparátumában figyeltünk meg.

Telérközetek

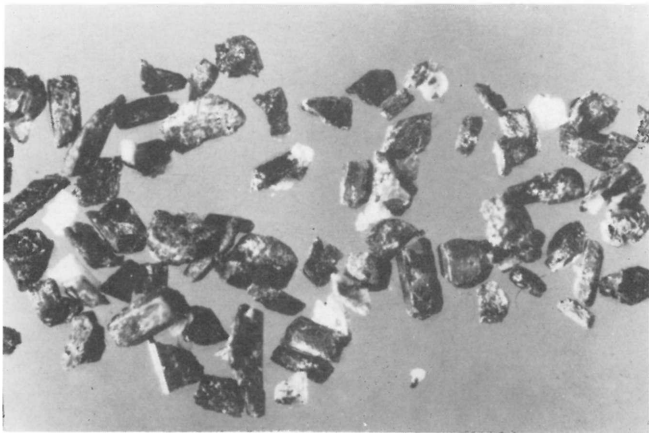
A gránitporfir, aplit, telérgránit, mikrogránit, kerzantit ásványközettani vizsgálatának eredményeit összefoglalva tárgyaljuk. Először — a gránit-hoz hasonlóan — itt is a kőzetek minőségi ásványos összetételét határoztuk meg. Ennek eredményeit az áttekinthetőség megkönnyítésére a IV. táblázatban foglaltuk össze:

A gránit ásványos összetételéhez viszonyítva a telérközetekben az amfibol, a turmalin és a piroxén megjelenése ad különbséget.

Az a m f i b o l t a szürke színű gránitporfir porfirok elegyrészei közt figyeltük meg, mennyisége a kőzetelérék széle felé nő. Az ásvány többnyire kloritosodott, szemcséinek nagysága általában 3—5 mm közt változik.

A t u r m a l i n megjelenése az aplitban és a székesfehérvári aplitbánya telérgránitjában közismert. Általában a biotit helyét foglalja el.

A p i r o x é n (diopszid) a székesfehérvári aplitbánya kerzantitjának főásványa. Az egyes kőzetváltozatok minőségi ásványtani összetételének vizsgálata után meghatároztuk ezek átlagos százalékos ásványos összetételét is. A százalékos ásványösszetétel kimérését Eltiner pontszámálással végeztük. Egy-egy lelőhely anyagából a gránit esetében átlag 6 db, a telérközetek esetében átlag 2 db csiszolatot vizsgáltunk. Ezekből csiszolatonként 4000—4500 pontot határoztunk meg, az eredményekből térfogat-, és súlyszázalékos összetételt számoltunk, majd ezekből átlagokat képeztünk (V. táblázat).



1. ábra. Ortit kristályok gránitból 20x-os nagyítás (Foto: Pellérdyné)
Fig. 1. Orthite crystals from granite, 20x (Foto: Pellérdyné)

A Velencei-hegységi gránit és a telérokzetek ásványai

Comprehensive tabulation of the mineral components of granite and dykes of the Velence Mountains

IV. táblázat — Table IV.

Ásványok	Gránit	Gránitporfir		Aplit	Telér-gránit	Mikro-gránit	Kerzantit
		vörös	szürke				
Ortoklász	+	+	+	+	+	+	+
Plagioklászok	+	+	+	+	+	+	+
Kvarc	+	+	+	+	+	+	+
Biotit	+	+	+	+	+	+	+
Amfibol	—	—	+	—	—	—	—
Piroxén	—	—	—	—	—	—	+
Magnetit	+	+	+	+	+	+	+
Cirkon	+	+	+	+	+	+	+
Apatit	+	+	+	+	+	+	—
Epidot	+	+	+	+	+	+	—
Ortit	+	+	+	+	+	+	+
Turmalin	—	—	—	+	+	—	—
Gránát	—	+	—	—	—	—	—
Pirit	+	+	+	+	+	—	—
Galenit	+	+	+	+	+	—	—
Fluorit	+	—	—	—	—	—	—
Molibdenit	+	—	—	—	—	—	—

Az V. táblázat gránitra vonatkozó adatai közül a káliföldpát és a plagioklászok egymáshoz viszonyított arányában jelentős eltérés van G o k h a l e, N. W. (1966) korában közölt értékeitől. Az eltérés oka, hogy fenti szerző által maximális mennyiségnek megadott 6,5% plagioklász mennyiség indokolatlanul kevés, ez a kőzet átlagos 3,5% Na₂O tartalmának 1%-át sem köti le.

A Velencei-hegységi úde kőzetek átlagos ásványos összetétele (súlyszázalékban)

Average mineralogical composition of fresh rocks from the Velence Mountains (in weight percentages)

V. táblázat — Table V.

Ásványok	Gránit	Gránitporfir		Aplit	Telér-gránit	Mikro-gránit	Kerzantit
		vörös	szürke				
Mintaszám	22	17	8	9	7	10	2
Ortoklász	35,00	33,00	57,00	36,40	34,90	32,90	11,00
Plagioklász	22,50	24,00	28,50	25,50	25,18	25,40	37,85
Kvarc	33,00	27,00	28,50	36,00	35,90	34,78	4,19
Biotit	7,50	13,00	8,90	1,97	3,85	6,65	22,63
Magnetit	1,00	1,50	1,15	0,07	0,10	0,16	7,05
Epidot	0,70	1,20	—	0,02	—	—	—
Cirkon	0,20	0,23	0,26	0,02	0,02	0,08	0,02
Ortit	0,10	0,07	0,07	0,02	0,05	0,03	0,02
Amfibol	—	—	4,12	—	—	—	—
Piroxén	—	—	—	—	—	—	17,24
Összesen	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

A súlyszázalék számításánál Jones, M P és Fleming, M. G. (1965) fajszámadatait használtuk fel (Fs.: kvarc 2,7; földpátok 2,7; biotit 2,9; magnetit 5,2; epidot 4,3; ortit 3,6; cirkon 4,7; amfibol 3,7; piroxén 4,3).

Geokémiai vizsgálatok

Geokémiai vizsgálataink alapozásához rendszeres anyaggyűjtést indítottunk, mintát véve a hegység területén mélyült kutatófúrások (Velece 2 sz. f., Sukoró 1. sz. f., és a Velece 3. sz. f.), és az ismert nagyobb feltárások — kőfejtők, kutató tárók, bányák, árkolások stb. — által feltárt üde kőzetekből.

A mélyfúrások anyagából 1—2 kg, a felszínről, illetve a bányászati feltárásokból 5—10 kg anyagot vizsgáltunk. E minták átlagából porminták, területenként vékonycsiszolatok és monominerális frakciók készültek.

A monominerális frakciók készítésénél a főásványokat a kőzetek zúzalékából mikroszkóp alatt válogattuk, a járulékos ásványokat viszont a kőzetanyag 0,2—0,1 mm-es szemcsenagyságú finom őrlményből, bromoformos leválasztás után elektromágneses szeparátorral (0,8 A-es áramerősségnél 20°-os hosszirányú és 25°-os oldalirányú dőlésnél) dúsítottuk. Ilyen körülmények között a biotit teljes mennyisége elkülönült a kevésbé mágnesezhető epidot, ortit, cirkon és apatit ásványoktól. Ebből a frakcióból a vizsgálni kívánt ásványokat mikroszkóp alatt kézzel válogattuk.

A kőzetek és a monominerális frakciók pormintáiból a M. Á. F. I. szinképlaboratóriumában Z e n t a i P. irányításával tájékoztató és mennyiségi szinképelemzések készültek. A tájékoztató szinképelemzések az Ag, B, Ba, Co, Cr, Cu, Ga, Li, Mn, Mo, Ni, Pb, Sn, Sr, Ti, Tl, V, Zn elemekre, a mennyiségi szinképelemzések a ritka alkáliákra (Li, Cs, Rb), a pegmatofil elemekre (Zr, Y, Sc, Ce, La, Nb, Be) és a F mennyiségére szolgáltattak adatokat.

Az optikai szinképelemzések mellett a M. Á. F. I. röntgenlaboratóriumában R i s c h á k G. vezetésével számos röntgenszinképelemzés is készült Ba, Rb, Ni, Sr, Zr, Ce, La, Y és Zn elemekre.

A szinképelemző laboratóriumokból a fenti vizsgálati módszerek eredményeként a kőzetmintákra közel 10 000, a monominerális frakciókra vonatkozóan 12 000 nyomelem adatot kaptunk. Ebből a 22 000 adatból 28 elemre kőzetenként és a kőzetváltozatokban ásványonként átlagokat számoltunk. A kőzetváltozatok nyomelemeiből számolt átlagokat a VI. táblázatban foglaltuk össze:

A VI. táblázat adataiból különösen a bázisosabb jellegű telérkőzetek nyomelem koncentrációi érdemelnek figyelmet: a gránitporfir változatok ritkafém-tartalma — a gránithoz viszonyítva — többszörösen dúsul: a Zr tartalom hat-, a Ce három-, a La és az Y kétszeres dúsulást mutat. A kerzantit esetében viszont csak a Ce dúsulása jelentős (mennyisége 12-szer több, mint a gránitban). A savanyú telérkőzetek nyomelemkoncentrációi közül csak a Rb dúsulása érdemel figyelmet, itt a Rb a K-tartalom növekedésével arányosan dúsul.

A kőzetváltozatokra, és a kőzetváltozatok ásványaira vonatkozó nyomelem-átlagokból, a kőzetek ásványszázalékos összetételének ismeretében monominerális mérlegeket számoltunk (VII—XII. táblázat).

Ezekben feltüntettük az ásványok nyomelem átlagait g/t-ban; a kőzet ásványai-ban lekött nyomelem mennyiségeket a kőzet összes nyomelem-tartalmának százaléká-ban, és minden esetben elemenként összegeztük a vizsgált ásványokban lekött nyom-elem-tartalmát is. Azoknál az elemeknél, ahol a vizsgált ásványok a kőzet összes nyom-elem-tartalmának legalább 90%-át lekötik, a monominerális mérlegeink — az elemzési hibák (10—15%) figyelembevételével — pontosnak mondhatók. A 15%-nál nagyobb eltéréseknél viszont a hiányos anyagvizsgálatok és az egyes elemek viszonylag magas kimutatási határai okoznak hibát.

A monominerális mérlegek felállításával a vizsgált nyomelemek ásványok szerinti eloszlását tanulmányoztuk. Elemenként megállapítottuk az egyes kőzetváltozatok fő

koncentrátorásványait. Példaként itt a gránitot mutatjuk be, ahol a fő koncentrátorásványok a VII. táblázat adatai alapján a következők:

az ortoklásban a Rb 74%-a, a Ba 72%-a, a Tl 58%-a, a B 54%-a, a Ni 47%-a, a Cs 44%-a és a Ga 44%-a,
 a plagioklásban: a Sr 70%-a, a Co 42%-a, a Be 39%-a és a Cu 30%-a,
 a biotitban: a V 93%-a, a Mn 62%-a, a Pb 45%-a, a Sc 45%-a, a Ce 38%-a, a Li 38%-a, a Zn 35%-a, a Cr 32%-a és a Mo, Sn, Ag, Nb, F nagy része,
 a magnetitban: az Y 44%-a, és a cirkonban a La 51%-a, és a Zr többsége dúsul.

Velencei-hegységi üde gránitos kőzetek nyomelemtartalom átlaga (g/t)
 Average values of trace elements in fresh granitic rocks from the Velence Mountains

VI. táblázat — Table VI.

Minta	Gránit	Gránitporfir		Aplit	Telérgránit	Mikrogránit	Kerzantit
		vörös	szürke				
	145	45	30	65	20	40	8
Be	15	15,3	10	9	15	27,5	15
Li	60	60	62	72	60	70	120
Rb	280*	300*	260*	514*	570*	600*	30*
Cs	12	12	10	<10	<10	20	—
Sr	80	46	100	35	12	17	550
Ba	300	235	200	340	40	88	1275
Ni	6	6*	<1	5	5	<4	60
Co	2,7	1,6	1	<1,6	<1,6	<6	12,5
Pb	20	18,5	22	10	13	20	40
Zn	55*	65*	250*	38	38*	45*	145*
Ga	10	15	7,5	10	10	11	17,5
Sn	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Ag	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6
Cu	12	11	8	4,5	<2,5	20	30
Tl	1,2	1,2	0,4	0,8	0,6	1	0,4
Mn	550	275	655	80	80	300	1000
V	8	12	32	<2,5	<2,5	15	140
Cr	4,25	6,5	8	3	<1	2	500
Sc	16,5	16	20	2,5	<60	<5	60
Ti	1560	3950	2000	850	400	600	4000
Zr	190	1460	1150	20*	50	56	575
Nb	2,7	<7*	<7*	<7*	<7*	<7*	18*
Y	50	80	120	60	52	40	—
Mo	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
Ce	97,5	270	334	86	110	90	1200
La	85	200	85	<50	<50	<50	<50
B	16	10	18	25	25	20	16
F	<300	<300	<300	<300	<300	333	—

A *-gal jelzett értékek röntgenvákuum-spektrográffal készült vizsgálatok eredményei.

A telérkőzetek fő koncentrátorásványai (VIII—XII. táblázat) néhány elem kivételével a gránitával megegyeznek.

Az eltérések főleg a biotitszegény változatok esetében szembetűnők, itt ugyanis a biotitra jellemző nyomelemek az ásvány kis mennyisége miatt más ásványokban koncentrálódnak. Pl.: az Mn az aplit és a telérgránit földpátjában, az Y az aplit és a mikrogránit ortitjában (ytroioitit), a Ce a vörös színű gránitporfir, az aplit és a mikrogránit ortitjában dúsul.

Az ásványokban történt dúsulások közül különösen a járulékos ásványok nyomelemkoncentrációi érdemelnek figyelmet, mert ezek hordozzák a ritkaföldfémek és a cir-

A Velencei-hegységi gránit nyomelemeinek ásványokra vonatkoztatott eloszlása
Distribution of trace elements as referred to the mineral components of granite
from the Velence Mountains

VII. táblázat — Table VII.

Minta- sz.	Orto- klász 35,0 %	Plagio- klász 22,5 %	Kvarc 33,0 %	Biotit 7,5 %	Magnetit 1,0 %	Epidot 0,7 %	Ortit 0,1 %	Cirkon 0,2 %	Gránit 100,0 %
	80	35	40	50	3	3	6	I	145
Be g/t	8,5	26	<2,5	40	54	78	288	542	15
%	19,80	39,00	—	20,0	3,6	3,7	2,0	8,0	96,1
Li g/t	40	40	30	300	10	60	—	—	60
%	23,3	15,0	16,75	37,5	0,16	0,7	—	—	93,44
Sr g/t	58*	98	<10	39	10	—	10	—	80
%	21,87	69,75	—	3,75	0,31	—	0,01	—	95,69
Rb g/t	725*	217*	20*	230*	—	—	—	—	280*
%	73,57	16,78	2,85	6,07	—	—	—	—	99,27
Cs g/t	15	15	<5	45	—	—	—	—	12
%	43,75	28,08	—	28,08	—	—	—	—	99,91
Ba g/t	644	256	<40	175	600	—	—	—	300
%	72,33	19,33	—	4,33	2,0	—	—	—	97,99
Ni g/t	8*	7*	<2	10	60	25	10*	—	6
%	46,66	26,33	—	12,5	10,0	3,0	0,17	—	98,66
Co g/t	2	5	<2	11	10	—	—	—	2,7
%	26,02	41,85	—	30,74	0,11	—	—	—	98,72
Pb g/t	12	10	<2,5	160	60	25	10*	—	20
%	21,0	11,25	—	45,0	3,0	0,9	0,05	—	81,20
Zn g/t	32*	45*	15*	255	1 000	—	—	—	55*
%	20,0	18,18	9,09	34,54	18,18	—	—	—	99,99
Ga g/t	13	12	<1,6	30	16	100	—	—	10,0
%	45,5	22,5	—	22,5	1,6	7,0	—	—	99,1
Sn g/t	<2,5	<2,5	<2,5	20	—	—	—	—	<2,5
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ag g/t	<0,6	<0,6	<0,6	1	—	—	—	—	<0,6
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cu g/t	10	16	10	16	—	—	—	—	12
%	29,16	30,0	27,91	10,0	—	—	—	—	97,07
Tl g/t	2	2	<0,4	0,4	—	—	—	—	1,2
%	58,33	37,5	—	2,5	—	—	—	—	98,33
Mn g/t	30	250	40	4500	10 000	4000	—	—	550
%	1,90	10,22	2,44	61,45	18,20	5,10	—	—	99,31
V g/t	<6	<6	<6	100	40	16	—	—	8
%	—	—	—	93,75	5,0	1,25	—	—	100,0
Cr g/t	3	3	<1	18	60	60	—	—	4,25
%	24,72	16,0	—	31,76	14,12	10,0	—	—	96,60
Sc g/t	<5	<5	<5	100	—	—	168	1 600	16,5
%	—	—	—	45,45	—	—	1,0	20,0	66,45
Ti g/t	<100	200	<100	18500	1 000	—	—	—	1560
%	—	2,88	—	88,91	6,41	—	—	—	98,20
Zr g/t	18*	23*	<7*	270	9 500	—	3 300	sok	190
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nb g/t	<10*	<10*	<10*	25	—	—	—	—	2,7
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Y g/t	10*	10*	—	40	2 200	1510	2 685	2 600	50
%	7,0	4,5	—	6,0	44,0	20,11	5,35	10,4	97,36
Mo g/t	<4	<4	<4	5	—	—	—	—	<4
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ce g/t	<100	<100	<100	490	6 150	—	30 000	9 800	97,5
%	—	—	—	37,69	6,31	—	30,76	20,1	94,86
La g/t	<50	<50	<50	<50	400	380	34 660	43 000	85
%	—	—	—	—	4,71	3,29	40,78	50,59	99,37
B g/t	25	25	<10	20	—	—	—	—	16
%	54,06	36,56	—	9,4	—	—	—	—	100,0
F g/t	<300	<300	<300	2600	—	—	—	—	<300
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Megjegyzés: g/t-val a kőzetekben és az ásványokban előforduló nyomelemek átlagos mennyiségét, %-kal a kőzetek nyomelementtartalmának ásványok szerinti részesedését fejeztük ki

Remarks: the g/t values express the average amounts of trace elements in the rocks and minerals, the % values indicate the percentage ratio of each mineral with reference to the total trace element content of the rocks

A vörös színű gránitporfir nyomelemeknek ásványokra vonatkoztatott eloszlása
Distribution of trace elements as referred to the mineral components of red granite porphyry,
Velence Mountains

VIII. táblázat — Table VIII.

Minta- szám	Orto- klász 33,0 %	Plagio- klász 24,0 %	Kvarc 27,0 %	Biotit 13,0 %	Magnetit 1,5 %	Epidot 1,2 %	Ortit 0,07 %	Cirkon 0,23 %	Kőzet 100,00%
	15	7	10	10	1	1	1	1	45
Be g/t	5,3	43	<2,5	3	13	150	790	100	15,3
%	11,43	67,45	—	2,54	1,31	11,76	3,59	1,50	99,58
Li g/t	25	40	10	250	—	—	—	—	60
%	13,75	20,00	4,50	54,16	—	—	—	—	92,41
Sr g/t	40	130	—	10	—	—	—	—	46
%	28,7	67,82	—	2,82	—	—	—	—	99,34
Rb g/t	670*	283*	—	20*	—	—	—	—	300*
%	74,0	22,66	—	0,86	—	—	—	—	97,52
Cs g/t	—	—	—	—	—	—	—	—	12
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ba g/t	560*	150*	—	16	—	—	—	—	235
%	78,97	15,38	—	0,90	—	—	—	—	95,25
Ni g/t	7*	7*	<1,6*	12*	—	—	—	—	6*
%	33,0	24,0	—	22,3	—	—	—	—	79,30
Co g/t	<1,6	<1,6	<1,6	4	—	—	—	—	1,6
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pb g/t	18	12	1,6	60	—	—	—	—	18,5
%	29,52	13,89	8,0	41,05	—	—	—	—	92,91
Zn g/t	30*	40*	<10*	350	—	—	—	—	65*
%	15,23	14,76	—	69,73	—	—	—	—	99,72
Ga g/t	10	10	—	20	—	—	—	—	15
%	22,0	15,0	—	17,33	—	—	—	—	54,33
Sn g/t	<2,5	<2,5	<2,5	1,3	—	—	—	—	<2,5
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ag g/t	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	—	—	—	—	<0,6
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cu g/t	10	10	6	25	—	—	—	—	11
%	33,0	21,81	14,54	29,54	—	—	—	—	98,89
Tl g/t	—	—	—	—	—	—	—	—	1,2
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mn g/t	60	80	15	1750	—	—	—	—	275
%	7,2	6,98	14,7	82,72	—	—	—	—	98,37
V g/t	13	10	<2,5	40	—	—	—	—	12
%	35,75	20,0	—	43,33	—	—	—	—	99,08
Cr g/t	6	6	<1	20	—	—	—	—	6,5
%	30,46	22,15	—	40,0	—	—	—	—	92,61
Sc g/t	<60	<60	<60	<60	—	—	—	5400	16,0
%	—	—	—	—	—	—	—	77,62	77,62
Ti g/t	333	100	<80	28200	—	—	—	—	3950
%	2,78	0,6	—	92,81	—	—	—	—	96,19
Zr g/t	22	5	7	975	3500	4400	26400	520000	1460
%	0,5	0,08	0,13	8,68	3,60	3,61	1,26	81,91	99,77
Nb g/t	—	—	—	7	—	—	—	—	<7
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Y g/t	9,5*	10*	—	60	154	2800	12300	8300	80
%	3,91	3	—	9,76	2,84	42,0	10,76	23,86	96,16
Mo g/t	<4	<4	<4	<4	—	—	—	—	<4
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ce g/t	<130	<130	<130	18	2600	5600	140000	26000	270
%	—	—	—	0,86	14,44	24,88	36,29	22,96	99,43
La g/t	<50	<50	<50	—	1000	4400	97000	27000	200
%	—	—	—	—	7,50	26,40	33,95	31,05	98,90
B g/t	25	<10	<10	10	—	—	—	—	10
%	82,50	—	—	13,0	—	—	—	—	95,5
F g/t	<300	<300	—	<300	—	—	—	—	<300
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Megjegyzés: g/t-val a kőzetekben és az ásványokban előforduló nyomelemek átlagos mennyiségét, %-kal a kőzetek nyomelemtartalmának ásványok szerinti részesedését fejeztük ki.

Remarks: the g/t values express the average amounts of trace elements in the rocks and minerals, the % values indicate the percentage ratio of each mineral with reference to the total trace element content of the rocks.

A szürke színű gránitporfir nyomelemeinek ásványokra vonatkoztatott eloszlása
Distribution of trace elements as referred to the mineral components
of grey granite porphyry, Velence Mountains

IX. táblázat — Table IX.

	Földpát 57,0 %	Kvarc 28,57 %	Amfibol 4,12 %	Biotit 8,9 %	Magnetit 1,15 %	Cirkon 0,26 %	Ortit 0,07 %	Kőzet
Minta- szám	14	9	5	10	1	1	1	30
Be g/t	8	—	18	15	<2,5	170	4200	10
%	45,60	—	7,40	13,30	—	2,8	29,40	98,50
Li g/t	50	25	80	120	—	—	—	62
%	54,98	11,50	5,31	17,22	—	—	—	89,01
Sr g/t	165	<40	100	20	—	—	—	100
%	94,05	—	4,12	1,78	—	—	—	99,95
Rb g/t	440*	20*	—	20*	—	—	—	260*
%	96,42	2,19	—	0,68	—	—	—	99,29
Cs g/t	—	—	—	—	—	—	—	10
%	—	—	—	—	—	—	—	—
Ba g/t	340	<16	16	60	—	—	—	200
%	96,90	—	0,33	2,67	—	—	—	99,90
Ni g/t	<1	<1	—	4	—	—	—	<1
%	—	—	—	—	—	—	—	—
Co g/t	<6	<6	7	7	—	—	—	1
%	—	—	28,0	62,0	—	—	—	90,0
Pb g/t	8	4	80	115	—	—	—	22
%	20,26	5,06	14,62	45,51	—	—	—	85,42
Zn g/t	250*	10*	950*	725*	—	—	—	250*
%	57,0	1,14	15,65	25,81	—	—	—	99,60
Ga g/t	10	<1,6	12	16	—	—	—	7,5
%	76,0	—	5,33	18,66	—	—	—	99,99
Sn g/t	<2,5	<2,5	7	5	—	—	—	<2,5
%	—	—	—	—	—	—	—	—
Ag g/t	<0,6	<0,6	2,2	<0,6	—	—	—	<0,6
%	—	—	—	—	—	—	—	—
Cu g/t	10	4	8	5	—	—	—	8
%	74,02	14,80	4,28	5,84	—	—	—	98,94
Tl g/t	0,6	<0,4	0,4	0,4	—	—	—	0,4
%	85,0	—	5,0	10,0	—	—	—	100,0
Mn g/t	575	60	2500	1300	—	—	—	655
%	50,07	2,59	15,73	17,71	—	—	—	86,10
V g/t	10	4	50	58	—	—	—	32
%	17,81	3,57	6,43	16,12	—	—	—	43,93
Cr g/t	1	<1	20	16	—	—	—	8
%	6,95	—	10,0	17,27	—	—	—	34,22
Sc g/t	—	—	46	63	<5	4000	670	20
%	—	—	9,50	28,05	—	52,0	2,35	91,90
Ti g/t	283	160	6000	16333	—	—	—	2000
%	8,05	2,28	12,35	72,68	—	—	—	95,36
Zr g/t	170	45	2100	2200	2300	28000	3500	1150
%	8,34	1,11	7,52	17,02	2,30	63,30	0,21	99,80
Nb g/t	<7*	<7*	7*	7*	<7*	—	<7*	<7*
%	—	—	—	—	—	—	—	—
Y g/t	10	—	7	15	7	38000	14000	120
%	4,75	—	0,24	1,11	—	82,33	8,17	96,60
Mo g/t	<4	—	15	16	—	—	—	<4
%	—	—	—	—	—	—	—	—
Ce g/t	<130	<130	<130	2400	<130	16200	100000	334
%	—	—	—	63,95	—	12,62	20,95	97,52
La g/t	<50	<50	<50	<50	<50	13500	70000	85
%	—	—	—	—	—	41,29	57,64	98,93
F g/t	30	—	16	—	—	—	—	18
B g/t	95,0	—	3,66	—	—	—	—	98,66
%	<300	—	<300	<300	—	—	—	<300
Bi g/t	—	—	8	2,5	—	—	—	<16
%	—	—	—	—	—	—	—	—

Megjegyzés: g/t-val a kőzetekben és az ásványokban előforduló nyomelemek átlagos mennyiségét, %-kal a kőzetek nyomelemtartalmának ásványok szerinti részesedését fejeztük ki.

Remarks: the g/t values express the average amounts of trace elements in the rocks and minerals, the % values indicate the percentage ratio of each mineral with reference to the total trace element content of the rocks.

Az apilit nyomelemtartalmának ásványokra vonatkoztatott eloszlása
Distribution of trace elements per mineral in apilite

X. táblázat — Table X.

Minta- szám	Orto- klász 36,4 %	Plagio- klász 25,5 %	Kvarc 36,0 %	Biotit 1,97 %	Epidot 0,02 %	Magnetit 0,07 %	Cirkon 0,02 %	Ortit 0,02 %	Kőzet
	20	8	6	10	1			1	65
Be g/t	<2,5	20	<2,5	145	30	—	—	3400	9
%	—	58,28	—	32,57	0,01	—	—	7,78	98,64
Li g/t	100	60	20	100	60	—	—	—	72
%	50,55	21,25	10,0	2,73	0,01	—	—	—	84,54
Sr g/t	60	40	<10	10	—	—	—	—	35
%	62,40	29,14	—	0,57	—	—	—	—	92,11
Rb g/t	950*	610*	10*	340*	—	—	—	—	514*
%	67,27	30,49	0,70	1,30	—	—	—	—	99,76
Cs g/t	—	—	—	—	—	—	—	—	10
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ba g/t	800*	100*	<40	160	<40	—	—	—	340
%	85,64	7,50	—	0,93	—	—	—	—	94,07
Ni g/t	6*	6*	<2	7*	25	—	—	—	5*
%	43,60	30,60	—	2,80	0,01	—	—	—	77,01
Co g/t	<2,5	<2,5	<2,5	2,5	<2,5	—	—	—	<1,6
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pb g/t	10	6	4	40	25	—	—	—	10
%	36,4	12,8	14,4	7,8	0,01	—	—	—	71,41
Zn g/t	46*	55*	<20*	190*	<20*	—	—	—	38*
%	45,0	37,71	—	10,05	—	—	—	—	92,76
Ga g/t	13	16	<2,5	16	> 100	—	—	—	10
%	47,33	40,80	—	3,20	—	—	—	—	91,33
Sn g/t	<2,5	<2,5	<2,5	11	<2,5	—	—	—	<2,5
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ag g/t	<0,6	<0,6	<0,6	< 0,6	<0,6	—	—	—	<0,6
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cu g/t	<2,5	—	—	—	—	—	—	—	4,5
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tl g/t	1,2	0,4	<0,4	2,5	<0,4	—	—	—	0,8
%	56,25	12,50	—	6,25	—	—	—	—	75,0
Mn g/t	190	<60	<60	50	4000	—	—	—	80
%	86,45	—	—	12,31	1,0	—	—	—	99,76
V g/t	<6	<6	<6	60	16	—	—	—	<2,5
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cr g/t	3	5	<1,6	25	60	—	—	—	3
%	30,33	42,66	—	16,66	0,01	—	—	—	95,66
Sc g/t	<5	<5	<5	60	—	—	—	2800	2,5
%	—	—	—	47,20	—	—	—	22,40	69,60
Ti g/t	<100	160	<100	7000	—	—	—	—	850
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zr g/t	7*	17*	<7*	7000	—	—	—	20000	20*
%	—	—	—	25,60	—	—	—	20,0	45,60
Nb g/t	<7*	<7*	<7*	1200	—	—	—	—	<7*
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Y g/t	22	<15	<15	260	<15	—	—	14300	60
%	13,35	—	—	—	—	—	—	47,67	61,02
Mo g/t	<2,5	<2,5	<2,5	16	—	—	—	—	<2,5
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ce g/t	<130	<130	<130	3100	<130	—	—	50000	86
%	—	—	—	71,01	—	—	—	11,62	82,63
La g/t	<50	<50	<50	<50	<50	—	—	34000	<50
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
B g/t	—	—	—	—	—	—	—	—	25
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F g/t	—	—	—	—	—	—	—	—	<300
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Megjegyzés: g/t-vel a kőzetekben és az ásványokban előforduló nyomelemek átlagos mennyiségét, %-kal a kőzetek nyomelemtartalmának ásványok szerinti részeseését fejeztük ki.

Remark: the g/t values express the average amounts of trace elements in the rocks and minerals, the % values indicate the percentage ratio of each mineral with reference to the total trace element content of the rocks.

A téfgránit nyomelemtartalmának ásványokra vonatkoztatott eloszlása
Distribution of trace elements per mineral in granite dykes

XI. táblázat — Table XI.

Minta- szám	Orto- klász 34,9 %	Plagio- klász 25,18 %	Kvarc 35,9 %	Biotit 3,85 %	Turmalin ~1 %	Magnetit 0,1 %	Cirkon 0,02 %	Ortit 0,05 %	Kőzet 100,0 %
	10	5	5	5	3			1	20
Be g/t	6	43	<2,5	19	—	—	—	1900	15
%	14,02	72,68	—	4,89	—	—	—	6,51	98,10
Li g/t	50	50	16	500	> 100	—	—	—	60
%	29,08	20,98	9,56	32,08	—	—	—	—	91,70
Sr g/t	28	10	<10	<10	—	—	—	—	12
%	78,16	20,08	—	—	—	—	—	—	98,24
Rb g/t	950*	510*	210*	900*	20*	—	—	—	570*
%	58,1	22,53	13,23	6,9	—	—	—	—	99,95
Cs g/t	<10	<10	<10	<10	—	—	—	—	<10
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ba g/t	80	40	<10	40	25	—	—	—	40
%	69,80	25,17	—	3,85	—	—	—	—	98,82
Ni g/t	7*	7*	nyom*	6*	6*	—	—	—	5*
%	48,80	35,20	—	4,60	—	—	—	—	88,60
Co g/t	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	—	—	—	<1,6
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pb g/t	11	16	6	70	25	—	—	—	13
%	29,53	31,0	16,53	20,69	—	—	—	—	97,75
Zn g/t	35	22*	22*	330*	—	—	—	—	38*
%	31,74	14,39	20,49	32,99	—	—	—	—	99,61
Ga g/t	16	10	<2	32	10	—	—	—	10
%	55,80	25,20	—	13,20	—	—	—	—	94,20
Su g/t	<2,5	<2,5	<2,5	300	160	—	—	—	<2,5
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ag g/t	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	—	—	—	<0,6
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cu g/t	2,5	<2,5	<2,5	—	—	—	—	—	<2,5
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tl g/t	1,4	<0,4	<0,4	2,5	<0,4	—	—	—	0,6
%	81,66	—	—	16,60	—	—	—	—	98,26
Mn g/t	50	200	<40	2800	250	—	—	—	80
%	21,81	60,95	—	13,47	—	—	—	—	96,23
V g/t	<2,5	<2,5	<2,5	13	<2,5	—	—	—	<1
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cr g/t	<1	<1	<1	10	<1	—	—	—	<1
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sc g/t	<60	<60	<60	<60	100	—	—	—	<60
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ti g/t	50	<50	<50	> 4000	250	—	—	—	400
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zr g/t	18*	7*	10,5*	920*	15*	—	—	3400	50*
%	12,60	3,52	7,54	70,8*	—	—	—	3,5	98
Nb g/t	<7*	<7*	<7*	32*	<7*	—	—	—	<7*
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Y g/t	28*	40*	<10*	310	14*	—	—	4700	52
%	18,78	19,36	—	22,96	—	—	—	4,51	65,6
Mo g/t	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	—	—	—	<2,5 ¹
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ce g/t	<130	<130	<130	<130	—	—	—	6500	110
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
La g/t	<50	<50	<50	<50	—	—	—	4300	<50
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
B g/t	<16	<16	<16	350	> 1000	—	—	—	25
%	—	—	—	53,88	—	—	—	—	53,8
F g/t	—	—	—	—	—	—	—	—	<300 ⁴
%	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Megjegyzés: g/t-val a kőzetekben és az ásványokban előforduló nyomelemek átlagos mennyiségét, %-kal a kőzetek nyomelemtartalmának ásványok szerinti részesedését fejeztük ki.

Remarks: the g/t values express the average amounts of trace elements in the rocks and minerals, the % values indicate the percentage ratio of each mineral with reference to the total trace element content of the rocks.

A mikrogránit nyomelemtartalmának ásványokra vonatkoztatott eloszlása
Distribution of trace elements per mineral in microgranite

XII. táblázat — Table XII.

Minta- szám	Orto- klász 32,9 %	Plagio- klász 25,4 %	Kvarc 34,78 %	Biotit 6,65 %	Cirkon 0,02 %	Magnetit 0,17 %	Ortit 0,08 %	Kőzet 100,0 %
	16	8	8	8	—	—	1	40
Be g/t	6	70	—	98	—	—	—	27,5
%	7,16	64,65	—	23,71	—	—	—	95,52
Li g/t	16	16	—	> 250	—	—	—	70
%	7,41	5,80	—	—	—	—	—	—
Sr g/t	10	25	—	100	—	—	—	17
%	18,82	37,35	—	39,12	—	—	—	95,29
Rb g/t	—	—	—	—	—	—	—	600*
%	—	—	—	—	—	—	—	—
Cs g/t	—	—	—	—	—	—	—	20
%	—	—	—	—	—	—	—	—
Ba g/t	250	—	—	100	—	—	—	88
%	91,64	—	—	7,56	—	—	—	99,20
Ni g/t	<4	<4	—	6	—	—	—	<4
%	—	—	—	—	—	—	—	—
Co g/t	<6	<6	—	6	—	—	—	<6
%	—	—	—	—	—	—	—	—
Pb g/t	20	8	—	160	—	—	—	20
%	32,78	10,51	—	55,12	—	—	—	98,41
Zn g/t	—	55*	—	300*	—	—	—	45*
%	—	31,04	—	44,33	—	—	—	75,37
Ga g/t	16	16	—	20	—	—	—	11
%	47,81	36,91	—	12,09	—	—	—	96,81
Sn g/t	<2,5	<2,5	—	35	—	—	—	<2,5
%	—	—	—	—	—	—	—	—
Ag g/t	<0,6	<0,6	—	6	—	—	—	<0,6
%	—	—	—	—	—	—	—	—
Cu g/t	20	40	—	16	—	—	—	20
%	32,9	50,8	—	5,03	—	—	—	88,73
Tl g/t	2,5	<0,4	—	3	—	—	—	1
%	82,0	—	—	8,0	—	—	—	90,0
Mn g/t	25	200	—	2500	—	—	—	300
%	2,74	16,93	—	55,42	—	—	—	75,09
V g/t	<10	<10	—	200	—	—	—	15
%	—	—	—	88,66	—	—	—	88,66
Cr g/t	<1,6	<1,6	—	28	—	—	—	2
%	—	—	—	93,0	—	—	—	93,0
Sc g/t	<5	<5	—	48	—	—	—	<5
%	—	—	—	—	—	—	—	—
Ti g/t	100	—	—	6000	—	—	—	600
%	5,48	—	—	66,5	—	—	—	71,98
Zr g/t	<10*	17*	—	> 3000	—	—	—	56
%	—	—	—	—	—	—	—	—
Nb g/t	<7*	<7*	—	12,5	—	—	—	<7*
%	—	—	—	—	—	—	—	—
Y g/t	<10*	<10*	—	210	—	—	26000	40
%	—	—	—	34,9	—	—	52,0	86,9
Mo g/t	<2,5	<2,5	—	10	—	—	—	<2,5
%	—	—	—	—	—	—	—	—
Ce g/t	<130	<130	—	300	—	—	58000	90
%	—	—	—	22,16	—	—	—	—
La g/t	<50	<50	—	<50	—	—	51,55	73,71
%	—	—	—	—	—	—	54000	<50
B g/t	25	25	—	25	—	—	—	20
%	41,15	31,75	—	8,30	—	—	—	81,20
F g/t	—	—	—	—	—	—	—	333
%	—	—	—	—	—	—	—	—

Megjegyzés: g/t-val a kőzetekben és az ásványokban előforduló nyomelemek átlagos mennyiségét, %-kal a kőzetek nyomelemtartalmának ásványok szerinti részesedését fejeztük ki.

Remarks: the g/t values express the average amounts of trace elements in the rocks and minerals, the % values indicate the percentage ratio of each mineral with reference to the total trace element content of the rocks.

konium többségét. Pl.: a gránit esetében az Y 80%-át, a Ce 57%-át, a La 99%-át, és a Zr nagy részét, a vörös színű gránitporfirnál ugyanezek az ásványok az Y 80%-át, a Ce 99%-át, a La 99%-át és a Zr 90%-át koncentrálják.

A fentieket összegezve elmondhatjuk, hogy a velencei-hegységi gránitban a szórt-elemek (Be, Li, Sr, Rb, Cs, Ba, Ni, Co, Ga, Tl, V, Sc, Nb, B, F) alapvető tömege izomorf elegyrészként a főásványokban fordul elő. A járulékos elemek (Zr, Ce, La, Y) többnyire önálló (járulékos) ásványokat (ortit, cirkon) alkotva, vagy a főásványokba izomorf módon beépülve fordulnak elő, épp úgy, mint az ércelemek nagy része: (Pb, Zn, Cu, Ag, Sn, Mo, Ni, Co, Cr) melyek közül a Pb, Zn, Cu és a Mo mikroszkópos méretű pirit, kalkopirit, szferalit, galenit és molibdenit szemcsés alakjában is előfordul.

IRODALOM — REFERENCES

- Földvári A. (1947): A molibdén velencei-hegységi előfordulásának teleptani viszonyai. M. Á. F. I. Évi Jel. Beszámoló a vitaulésekről 9. — Gokhale, N. W. (1965): A Velencei-hegység gránit és metamorf kőzeteinek ásványtani, közettani és közetszerkezeti vizsgálata. Kandidátusi értekezés. Kézirat. — Gokhale, N. W. (1966): A Velencei-hegységi gránit kvantitatív ásványtani vizsgálata. Földt. Közl. XCVI. 51—60. — Jantsky B. (1950): A Velencei-hegység közettani viszonyai. M. Á. F. I. Évi Jelentés az 1950. évről. — Jantsky B. (1957): A Velencei-hegység földtana. Geol. Hung. Ser. Geologica 10. — Jones, M. P.—Fleming, M. G. (1965): Identification of mineral grains. Elsevier Publishing Company, London. — Kubovics I. (1960): A Velencei-hegység utómágnás képződésének nyom-elemvizsgálata. Földt. Közl. XC. 273. — Nagy B. (1967): A sukorói turmalinos pegmatit-előfordulás ásványközettani-geokémiai vizsgálata. M. Á. F. I. Évi Jelentés 1965-ről. — Rischák G. (1965): A Velencei-hegység magmás közettípusainak geokémiai vizsgálata. M. Á. F. I. Évi jelentése 1963-tól. — Vendl A. (1912): Jelentés a Velencei-hegységben végzett részletes földtani vizsgálatokról. M. kir. Földt. Int. Évi jelentése 1911-ről. — Vendl A. (1914): A Velencei-hegység geológiai és petrográfiai viszonyai. M. kir. Földt. Int. Évkönyve XXII. 1. — Vendl A. (1923): Újabb adatok a Velencei-hegység kőzeteinek ismeretéhez. Annales Mus. Nat. Hung. XX. 8r.

Mineralogy, petrography and geochemistry of granitic rocks from the Velence Mountains

B. NAGY

Regular geochemical research of the Velence Mountains, Transdanubia, Hungary, has been inaugurated at the Geochemical Laboratory of the Hungarian Geological Institute in 1964. The present paper contains some part-results of this research programme—mineralogical, petrographical, and geochemical analyses of fresh rocks.

Investigations carried out in the Velence Mountains include thorough examination of the mineralogy and petrography of granitic rocks (granite, granite porphyry, microgranite, aplite, intrusive granite, kersantite). The qualitative and quantitative mineralogical composition of each rock variety was determined and the results presented in Tables IV and V. Determination of the quantity of accessory minerals are most essential from the point of view of geochemical investigations.

Geochemical investigations have not been confined to the determination of the average concentrations of trace elements in the rocks, as the assessment of those bound in the minerals of the rocks has also been held for important. Therefore, several monomineral fractions were prepared for each rock variety completed by the spectral analysis of each monomineral-fraction. The results—nearly 22,000 data—have been used for the calculation of the average concentrations of 28 elements in the rocks. These in turn have been used for the setting-up of monomineral balances (Tables VII—XII). They include various informations such as the average trace element contents of the minerals in g/t; the percentage ratio of each trace element bound in all minerals of the rock with reference to the total trace element content of the rock; and the concentrations of the individual elements in each of the analysed minerals. On the basis of the above monomineral balances the distribution of the analysed trace elements per mineral has been studied. It can be concluded that in the studied rocks of the Velence Mountains Rb, Ba, Cs, Ni, Ti, Ga, and Be are mainly concentrated in orthoclase; Be, Sr, Co, and Cu in plagioclases; Pb, Zn, Mn, V, Cr, Li, Sc, Ce, Mo, Sn, Ag, and F in biotite; Y in magnetite; and La and Zr in zircon.