

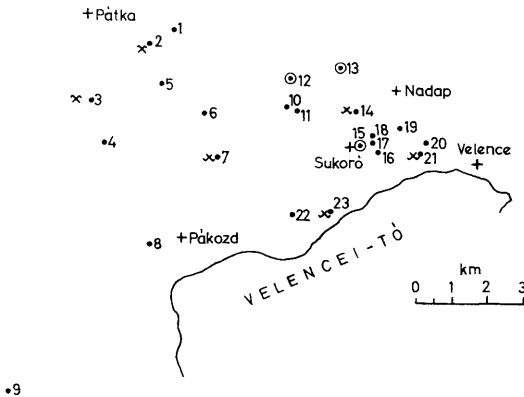
## AZ ÓLOM, CINK, MOLIBDÉN, BÁRIUM ÉS FLUOR TERÜLETI ELTERJEDÉSÉNEK VIZSGÁLATA A VELENCEI-HEGYSÉG GRÁNT ÁSVÁNYAIBAN

NAGY BÉLA\*

(7 ábrával, 1 táblázzal)

**Összefoglalás:** Szerző a hegység hidrotermális képződményeiben dúsuló elemek (Pb, Zn, Ba, Mo, F) területenként eltérő koncentrációit figyelte meg. A területi koncentráció-változásokat izokoncentrációs térképeken tüntette fel. Megállapítható volt, hogy a Pb, Zn, Ba max. koncentrációi a hegység középső részére esnek, a peremek felé pedig erősen lecsökkennek. A Mo és F területi eloszlása az előbbi elemekétől eltérőnek mutatkozott.

A Magyar Állami Földtani Intézet Geokémiai Osztályán a velencei-hegységi komplex geokémiai vizsgálatok során néhány nyomelem területi elterjedését is nyomoztuk (I. ábra).



1. ábra. Az izokoncentrációs térképek szerkesztéséhez felhasznált minták lelőhelyei. Jelölés a: 1. Sági-hegy, 2. Szűzvári fluoritbánya, 3. Pátkai ércbánya, 4. Felhagyott kőfejtő a lovasberényi út mellett, 5. Sági major felé vezető út feltárása, 6. Sági major, 7. Pákozdi fluoritbánya (hányó), 8. Pákozdi tsz. murvafejtő, 9. Székesfehérvári apítbánya, 10. Meleg-hegy DNY-i oldala, 11. Meleg-hegy DNY-i oldala (epidotos gránit), 12. Velence 2. sz. fúrás, 13. Velence 3. sz. fúrás, 14. Sukoró baritkutató-táró (hányó), 15. Sukoró 1. sz. fúrás, 16. Sukoró temető melletti murvafejtő, 17. Sukoró Olaszkőfejtő, 18. Sukoró-nadapi földút feltárása, 19. Enyedi kőfejtő, 20. Felsőretezi kőfejtő, 21. Retezi lejtakna, 22. Mélyszeg új útbévigás, 23. Sukoró, ördög-hegyi táró (hányó)

Fig. 1. Sampling points used for the preparation of isoconcentration maps. Legend: 1. Sági Hill, 2. Fluorite mine at Szűzvár, 3. Ore mine at Pátka, 4. Abandoned quarry on the side of the road leading to Sági farmstead, 6. Sági farmstead, 7. Pákozdi fluorite mine (spoil heap), 8. Granule quarry of Pákozdi Farmers' Co-operative, 9. Székesfehérvári apélite mine, 10. SW slope of Meleg Hill, 11. SW slope of Meleg Hill (epidiot granite), 12. Borehole Velence-2., 13. Borehole Velence-3., 14. Baryte-prospecting drift at Sukoró (spoil heap), 15. Borehole Sukoró-1., 16. Granule quarry near the cemetery of Sukoró, 17. Olasz quarry at Sukoró, 18. Exposure of the Sukoró-Nadap dirt road, 19. Enyed quarry, 20. Felsőretez quarry, 21. Inclined mother gate at Retez, 22. New road-cut at Mélyszeg, 23. Sukoró, Ördöghegy drift (spoil heap)

\* Előadta a MFT Ásványtan-Geokémiai Szakosztály 1968. október 28-i előadóiülésén.

Megfigyelhettük, hogy az üde gránit néhány nyomeleme területenként lényeges koncentráció-különbséggel jelentkezik. Ezeket a területi koncentráció-változásokat a gránit monominerális frakcióinak vizsgálata során a kőzetben kimutatottnál fokozottabban észleltük.

Különösen nagy koncentráció-különbségeket tapasztaltunk a velencei-hegységi hidrotermális képződmények néhány gyakori eleme, az ólom, cink, molibdén, bárium és a fluor esetében. Mivel ezek az elemek a hegység hidrotermális teléireiben ipari jelentőségű mennyiségben is ismertek (Pb, Zn, F), illetve ismertek voltak (Ba), vizsgálatukat az anyakőzetben ércgenetikai szempontból is fontosnak tartottuk.

A vizsgálatokat és az eredmények értékeléseit a korábban ismertetett (Nagy B. 1967) monominerális mérleget alapján végeztük (I. táblázat).

A velencei-hegységi gránit Pb, Zn, Mo, Ba és F eloszlásának monominerális mérlege

Monomineral balance of the distribution of Pb, Zn, Mo, Ba, and F in the Velence Mountains granite

I. táblázat — Table I.

Ásvány Súly %	Ortoklász 35,0%	Plagioklász 22,5%	Kvarc 33,0%	Biotit 7,5%	Magnetit 1,0%	Epidot 0,7%	Ortit 0,1%	Cirkon 0,2%	Gránit 100,0%
Mintaszám	80	35	40	50	3	3	6	1	145
g/t	12	10	<2,5	160	60	25	10	—	20
Pb %	21,0	11,25	—	45,0	3,0	0,9	0,05	—	81,20
g/t	32*	45*	15*	255	1000	—	—	—	55*
Zn %	20,0	18,18	9,09	34,54	18,18	—	—	—	99,99
g/t	<4	<4	<4	5	—	—	—	—	<4
Mo %	—	—	—	—	—	—	—	—	—
g/t	644	256	40	175	600	—	—	—	300
Ba %	72,33	19,33	—	4,33	2,00	—	—	—	97,99
g/t	<300	<300	<300	2600	—	—	—	—	<300
F %	—	—	—	—	—	—	—	—	—

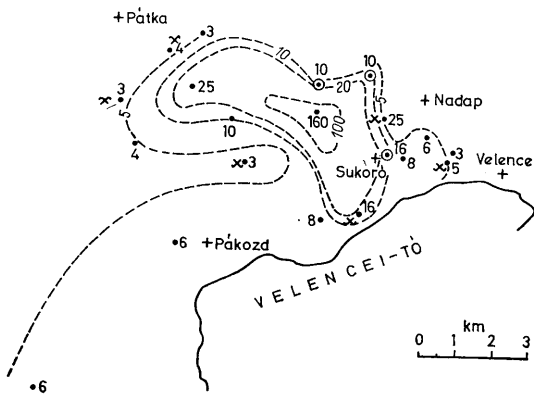
A táblázatban g/t-val a gránitban és a gránit ásványokban előforduló nyomelemek átlagos mennyiségét, %-kal a gránit nyomelemtartalmának ásványok szerinti részeseését jelöltük.

A \* jelzett adatok Rischák G. irányításával a MÁFI röntgenlaboratóriumában röntgenspektrográfiával, a jelzetlen adatok dr. Zentai P. irányításával a MÁFI Geokémiai osztályán kvarcspektrográfiával készültek (1966–67).

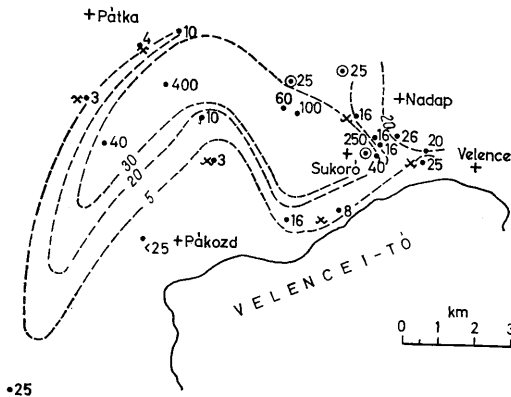
In the tabulation, the p.p.m. values show the average amounts of trace elements in the granite and in its minerals; % indicates the ratios of trace elements as distributed among the minerals of the granite.

The data marked with \* have been obtained by X-ray spectrography under direction of G. Rischák in the X-ray Laboratory of the Hungarian Geological Institute, the unmarked results have been obtained by quartz spectrography under direction of P. Zentai in the Institute's Geochemical Laboratory (1966–67).

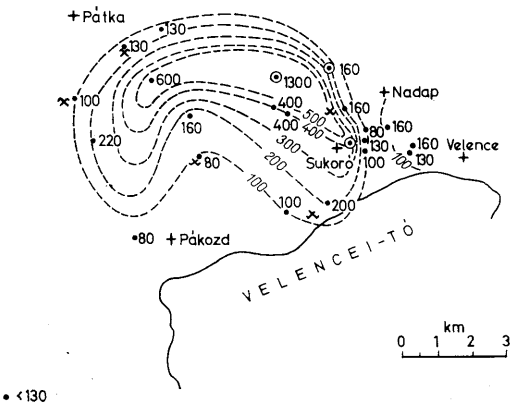
A táblázat adataiból kitűnik, hogy az ólom, cink, molibdén és fluor főleg a biotitban, a bárium az ortoklászban dúsul. E két ásvány szinképlelemzési adataiból izokoncentrációs térképeket szerkesztettünk (2–7. ábra).



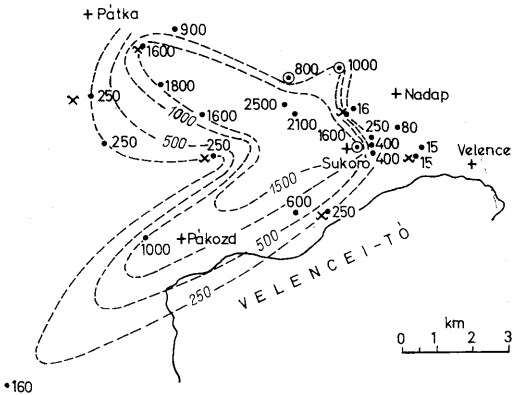
2. ábra. Az ólomkoncentrációk területi változása ortoklászban (g/t-ban)  
 Fig. 2. Lateral changes in lead concentrations in orthoclase (in p. p. m.)



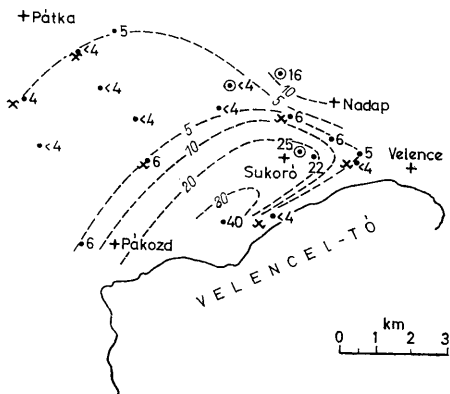
3. ábra. Az ólomkoncentrációk területi változása biotitban (g/t-ban)  
 Fig. 3. Lateral changes in lead concentrations in biotite (in p. p. m.)



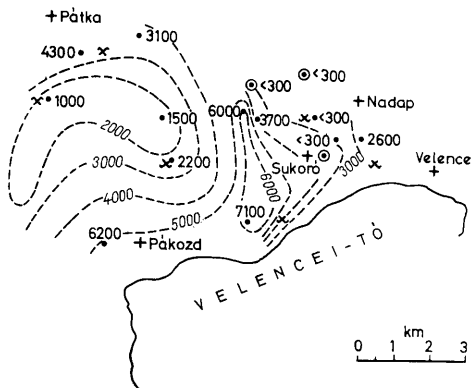
4. ábra. A cink területi elterjedése biotitban (g/t-ban)  
 Fig. 4. Areal distribution of zinc in biotite (in p. p. m.)



5. ábra. A bárium területi elterjedése ortoklászban (g/t-ban)  
 Fig. 5. Areal distribution of barium in orthoclase (in p. p. m.)



6. ábra. A molibdén területi elterjedése biotitban (g/t-ban)  
 Fig. 6. Areal distribution of molybdene in biotite (in p. p. m.)



• 3300

7. ábra. A fluor területi elterjedése biotitban (g/t-ban)  
 Fig. 7. Areal distribution of fluorine in biotite (in p. p. m.)

## Az ólom, cink, bárium és fluor koncentrációk területi változásai

Az ólom-koncentrációk területi elterjedését a gránit két ásványában, az ortoklászban (2. ábra) és a biotitban (3. ábra) vizsgáltuk. Ez a két ásvány a gránit összes ólomtartalmának 66%-át tartalmazza, ezért ezek az ásványok egyúttal a kőzet Pb-koncentráció változását is tükrözik.

Az ólomeloszlás maximuma mindkét ásvány esetében a hegység központi részén helyezkedik el. Itt az ortoklászban maximálisan 160 g/t, a biotitban 400 g/t Pb-ot mutattak ki. Ez a mennyiség a hegység pereme felé 3–4 g/t-ra csökken.

A cink elterjedését biotitban vizsgáltuk (4. ábra). Ez az ásvány tartalmazza a kőzet cinktartalmának nagyobb részét. A cink területi elterjedése hasonló az ólom elterjedéséhez. A legnagyobb koncentrációk ebben az esetben is a hegység középső részén találhatók, ahol a kimutatott legnagyobb érték 1300 g/t, amely a hegységperem felé 80 g/t-ra csökken.

A bárium területi elterjedését ortoklászban vizsgáltuk (5. ábra), amely a kőzet báriumtartalmának több mint 70%-át tartalmazza. A bárium izokoncentrációs vonalai csak lefutásban térnek el az előzőekben tárgyalt elemekétől. A maximális koncentrációk itt is a hegység központi részére, a minimális koncentrációk pedig a peremi részekre esnek.

A molibdén koncentrációk területi elterjedését a biotitban vizsgáltuk (6. ábra), mivel a Mo mennyisége a többi kőzetalkotó ásványban a kimutatási határ alatt van (4 g/t). A Mo izokoncentrációs térképe az előzőktől lényegesen eltér: a maximális koncentrációk a hegység peremén, vagyis a kis Pb, Zn, Ba koncentrációjú területeken helyezkednek el. A Mo kisebb koncentrációi az említett három elem maximális koncentrációjú területeivel, a hegység középső zónájával esnek egybe.

A fluor koncentráció változását a biotitban vizsgáltuk (7. ábra), mert mennyisége a gránit többi ásványában kimutatási határ (300 g/t) alatt van. A fluor izokoncentrációs térképe rendkívül hasonlít a molibdénéhez (6. ábra), mert a maximális és a minimális koncentrációk területei egybeesnek a Mo maximális és minimális koncentrációival.

## Az izokoncentrációs térképek értékelése

Az izokoncentrációs térképek értékeléséhez korábbi anyagvizsgálati eredményeinket, és Jantsky B. (1957) földtani térképét használtuk fel. Ezek alapján a Pb, Zn, Ba és Mo, F izokoncentrációs térképeket a következőképpen értékelhetjük.

A Velencei-hegység területén a gránitmigmatizmus pegmatitos, pneumatolitos és hidrotermális fázisa ismert. Ezek közül a hidrotermális képződmények (hidrotermális telérek, hidrotermálisan bontott kőzetek) a legelterjedtebbek.

Vizsgálataink szerint az ezeket a képződményeket létrehozó hidrotermális oldatok mobilizálták a gránit, illetve a gránit ásványainak Pb, Zn, Ba tartalmát, vagy annak nagy részét. Megállapításunkat igazolja, hogy a kőzet ásványainak Pb, Zn, Ba tartalma (2–5. ábra) a hegység pereme felé — ahol gyakoribbak a hidrotermális telérek — csökken. Ezt a hidrotermális laterálszekréció eredményének tartjuk, mert azokon a területeken, ahol a hidrotermális hatás alárendeltebb volt (mint pl. a hegység központi részén), ezek az elemek nagyobb koncentrációs értékekkel jelentkeznek.

A Mo és a F izokoncentrációs térképének értékelése az előzőekénél bonyolultabb feladat volt. A Mo és F izokoncentrációs vonalak jellegüket tekintve hasonlítanak az előbbieken tárgyalt elemekéhez, mert a minimális koncentrációk a hidrotermális telérek, ill. a hidrotermálisan bontott kőzetek környékén jelentkeznek. A Pb, Zn, Ba esetében a feltételezett laterálszekréciós hatás mellett a fő dúsító ásványok (esetükben a biotit) szerepének csökkenésével is számolnunk kell, mert a minimális, illetve a kisebb koncentrációjú területeken mindkét elem önálló járulékos ásvány (molibdenit, fluorit) alakjában is előfordul. Ugyanakkor a maximális Mo és F koncentrációjú területeken ezeket az ásványokat nem találtuk meg, itt a gránit összes Mo és F tartalmát a biotit koncentrálja.

Összefoglalva: a velencei-hegységi gránit geokémiai vizsgálata során megfigyeltük, hogy a hegység hidrotermális képződményeiben dúsuló elemek: a Pb, Zn, Ba, Mo és F a kőzetben, illetve a kőzet ásványaiiban területenként eltérő koncentrációkkal jelentkeznek. A területi koncentráció-változások értelmezéséhez — a vizsgált elemek fókonzentrátor ásványaiból rendelkezésünkre álló szinképlelemzési adatokat felhasználva — izokoncentrációs térképeket szerkesztettünk (2–7. ábra). Megállapítottuk, hogy a

Pb, Zn, Ba hasonló területi eloszlást mutat; a maximális koncentrációk a hegység középső részére esnek, míg a hegység peremei felé (a gyakori hidrotermális telérek felé) erősen lecsökkennek. Ásványközettani vizsgálataink szerint ez a hidrotermális lateráliszekréció eredménye, mert az ásványok bontottságának (sericitisedés, kloritosodás) növekedésével arányosan csökken a vizsgált elemek koncentrációja.

A Mo és F területi eloszlása eltér a Pb, Zn, Ba eloszlásától. Ennek oka az, hogy már a gránit képződése során a Mo és F ásványonkénti eloszlása területenként eltérő volt. Ahol a Mo molibdenit és a F fluorit alakjában vált le, a biotit — mindkét elem főkoncentrátor ásványa — ezeket az elemeket kisebb vagy a kimutatási határ alatti mennyiségben tartalmazza. Ennek ellenére, a Mo és F területi eloszlásában a hidrotermális lateráliszekréció hatásával is számolni kell, mert — a Pb, Zn, Ba területi eloszlásához hasonlóan — az alacsony koncentrációk itt is az ismert hidrotermális képződmények környékén jelentkeznek.

#### IRODALOM — REFERENCES

- Jantsky B. (1957): A Velencei-hegység földtana. Geol. Hung. ser. geol. Tom. 10. — Nagy B. (1967): A velencei-hegységi gránitos kőzetek ásványközettani, geokémiai vizsgálata. Földt. Közl. CXVII. kötet, 4. füzet.

#### Investigation of the areal distribution of lead, zinc, molybdene, barium, and fluorine in the minerals of the Velence Mountains granites

B. NAGY

As observed during the geochemical investigations of the Velence Mountains granites, the elements associated with the hydrothermal formations, of this Mountain, Pb, Zn, Ba, Mo and F, show areally different concentrations in the minerals of the granite.

On the basis of spectral analyses, isoconcentration maps were prepared. It was found that Pb, Zn, and Ba show similar areal distributions. They have their concentration peaks in the central part of the Mountains, while on the mountain borders (zone of the hydrothermal veins) their amounts are markedly reduced. These differences appear to be due to hydrothermal lateral secretion, as the concentrations of the examined elements decrease proportionally with decreasing alteration (sericitization, chloritization) of the minerals.

Mo and F differ in areal distribution from Pb, Zn, and Ba. This seems to be due to the circumstance that the distribution of Mo and F among the minerals of the granite may have been even primarily different in the various zones of the investigated area. Where Mo segregated in form of molybdenite and F in form of fluorite, there they are indetectably scant in the composition of biotite, a mineral known as the chief concentrator of these elements elsewhere.

In spite of this fact, hydrothermal lateral secretion may also have been involved in the areal distribution of Mo and F, because—like in the case of Pb, Zn, and Ba—their lowest concentrations are manifested again in the zone of hydrothermal activities.