

# A mátra-hegységi földtani képződmények áttekintő geokémiai vizsgálata

Nagy Béla\*

(4 táblázattal)

A Mátra-hegység földtani képződményeinek geokémiai vizsgálatával 1967–68-ban foglalkoztunk. Célunk a hegység földtani képződményeinek áttekintő geokémiai vizsgálata, és az esetleges ritkafém anomáliák kijelölése volt.

A Mátra-hegység földtani képződményeire vonatkozó átfogó geokémiai vizsgálatok eddig még nem történtek. Az eddigi geokémiai vizsgálatok közül legjelentősebbek; GEDEON A. (1957, 1960, 1961, 1964) átfogó hidrometallometriai, GEDEON A. és munkatársai (1958) hidrokémiái és metallometriai, valamint FÉLEGYHÁZI Zs. (1964) metallometriai vizsgálatai. Ezekonkívül geokémiai vizsgálatokkal KISS J. (1960), KUBOVICS I. (1964), és Vargáné, MÁTHÉ K. (1965) foglalkozott.

Munkánk első lépéseként a mintagyűjtést végeztük el. Mintáink túlnyomó része a MÁFI mátra-hegységi térképező csoportja — Csillagné, TEPLÁNSZKY E., Vargáné, MÁTHÉ K. és VARGA Gy. által gyűjtött térképezési anyagból tevődött össze. Ezek mellett GEDEON A. korábbi, a kőzetekre vonatkozó anyagvizsgálati eredményeit is felhasználtuk.

A saját gyűjtésű minták többsége a Közép-mátrai ércesedési terület kutatóvázataiból származik, ezeket FÉLEGYHÁZI Zs. az OÉAV geológusa segítségével gyűjtöttük.

Az összes begyűjtött és megvizsgált minták száma közel 1600 db volt. Mintavételi pontjaink a hegység területén eléggé szórt helyzetűek, ezért adatainkat a hegység földtani képződményeinek geokémiai jellemzésére alkalmasnak találtuk.

A mintáinkból a MÁFI Geokémiai Osztályának szinképlaboratóriumának először az un. tájékoztató szinképelemzéseket készítettük el, 145 minta esetében pedig specifikus szinképelemzések készültek.

A tájékoztató és specifikus szinképelemzések ZENTAI P. (1967) korábban ismertett módszere szerint történtek. Tájékoztató szinképelemzéssel az Ag; As; B; Ba; Bi; Co; Cr; Cd; Cu; Ga; Hg; In; Li; Mn; Mo; Ni; Pb; Sb; Sn; Sr; Ti; Tl; V; Zn; specifikus szinképelemzésekkel a Cs; Rb; Be; Ce; La; Nb; Sc; Zr, mennyiségét határoztuk meg.

Ily módon a 30 féle kőzetképződményből közel 48 000 adatot kaptunk. Ezekből az adatokból képződményenként átlagot (maximális és minimális, majd ezekből mértani átlagot) számoltunk (II. sz. táblázat). A táblázatban szereplő értékek mértani átlagok.

A táblázat adatait VARGA Gy. (1966) elvi szelvénye alapján időrendi sorrendbe írtuk fel, ily módon az egyes elemek időrendi és képződményenkénti változása is érzékelhető.

Az I. sz. táblázatból kitűnik, hogy a legtöbb elem (Cu 380 g/t; V 193 g/t; Tl 4,2 g/t; Mo 14 g/t; Bi 59 g/t; In 10,75 g/t) az idősebb lahécai andezitben (Recsk), a recski mélyfúrásokkal feltárt triász üledékekben (Pb 398 g/t; Zn 800 g/t; As 1022 g/t), és a Sirok I. sz. mélyfúrásból származó diabázban (Co 346 g/t; Cr 334 g/t; Mn 1890 g/t; Ni 130 g/t; Ti 6148 g/t) dúsul. A fiatalabb képződményekben csak néhány elem szaporodott fel. Említésre méltó a riolit Be (15,5 g/t), az andezittufa és andezitagglomerátum képződmények La (116 g/t) és Sc (32,4 g/t), a kálitrachit Rb (180 g/t) és a legalsó andezit összetétel Ga (46,2 g/t) dúsulása.

Felsorolásunkban a hidrotermális képződményeket szándékosan nem említettük, ezekkel később külön foglalkozunk.

A mátra-hegységi kőzetképződmények nyomelemátlagainak kiszámításával egyidőben elkészült a hegység 1 : 50 000 méretarányú kiziratos földtani térképe, Csillagné, TEPLÁNSZKY E. szerkesztésében.

\* Előadta a MPT Ásványtan-Geokémiai Szakosztályának 1969. X. 28-i ülésén

A mátra-hegységi földtani képződmények felszíni elterjedése %-ban az 1 : 50 000-es földtani térkép alapján  
 Surficial extension of the Mátra Mountains geological formations in % on the basis of a geological map 1 : 50 000

I. táblázat — Table I.

Sorszám No	Képződmény Name of rock	Kor Age	Terület % % area
1.	Homok, agyag Sand, clay	Pannon	0,04 <sup>a</sup>
2.	Rhyolit Rhyolite	Szarmata	0,10
3.	Karbonátos hiperszténandezit Carbonaceous hypersthene andesite	Tortonai	0,87
4.	Sötétszürke piroxénandezit Dark-grey pyroxene andesite		10,44
	Sötétszürke piroxénandezittufa Dark-grey pyroxene andesite tuff		0,80
5.	Opál, jaspis Opal, jasper		0,08
6.	Andezittufa, agglomerátum Andesite tuff, agglomerate		8,19
	Lávaagglomerátum Lava agglomerate		1,20
7.	Diatomás öszlet Diatomic complex		1,73
8.	Lokális dácittufa betelepülés Local intercalation of dacitic tuff		0,11
9.	Kálitrachit Potassium trachyte		0,47
10.	Hidrotermális telérek Hydrothermal dykes		0,05
11.	Rétegvulkáni andezitöszlet Stratovolcanic andesite complex		42,00
12.	Dácittufa Dacite tuff		4,09
	Rétegzett dácittufa Stratified dacite tuff		0,58
13.	Dácit Dacite		0,08
14.	Legalsó piroxénandezit Lowermost pyroxene andesite		0,10
15.	Legalsó andezittufaöszlet Lowermost andesite tuff complex		1,45
16.	Agyagos, márgás homokkő Clayey marly sandstone		8,98
17.	Kőszéntelepes öszlet Coal-bearing complex		0,42
18.	Alsó riolittufa Lower rhyolite tuff		1,45
19.	Szárazföldi homokkő Continental sandstone	Burdigalai	0,92
20.	Üledék (márga, homokkő) Sediment	Oligocén	10,85
21.	Biotitamfibolandezit Biotitic amphibole andesite	Bocén	2,14
22.	Egyéb: Miscellaneous:		
	édesvízi mészkő freshwater limestone	Pannon	0,05
	lajtamészkő leithakalk	Tortonai	0,11
	átalmozott riolittufa redeposited rhyolite tuff	Szarmata	1,04
	márga marl	Bocén	2,00
	mészkő limestone		0,01
		Összesen:	100,00

M e g j e g y z é s e k : \* A pannon üledékek esetében csak a hegységperem közvetlen érintkezési vonalát számoltuk. Az összekapcsolásokat az összevont anyagvizsgálatok tették szükségessé

R e m a r k s : For Pannonian sediments the immediate contact with the mountain border was calculated. Connections were made necessary by complex and combined analyses

A mátra-hegységi földtani képződmények nyomelemátlagainak összesítése g/t-ben

Minta száma	Ag	B	Ba	Be	Co	Cr	Cu	Ga	Li	Mn	Ni	Pb	Sr	Ti	V
1.	<	99	466	<	5,4	94	47	7,5	68	437	43	6,2	185	1814	25,3
2.	<	26	483	15,5	11,5	0,17	34	13	42	200	<	14	142	1816	9,1
3.	<	27	767	<	12,2	36,5	56	15	98	1800	12,3	9,8	413	4500	44,3
4.	<	27	211	2,66	11,8	17	30	22	46	676	5,85	13,4	214	3000	60
5.	0,11	46	69	14,5	5,1	1,05	34	<	8	4323	1,17	1,4	44	634	27
6.	0,25	28	168	8,4	8,4	12,5	23	20	40	496	1,9	15	106	1850	43,5
7.	<	91	402	—	7,2	1,8	21	18	53	432	1,1	1,58	2057	3650	44,7
8.	1,7	36	615	10,5	12,7	10	32	14	46	320	4	15	166	3030	39
9.	0,02	18	534	2,1	3,1	6,8	22	10	41	250	<	19,6	125	3360	107
10.	4,6	109	257	1,1	8,25	9,98	553	13	62	1062	3,3	1793	293	3943	30,3
11.	0,22	55	266	7,5	10,2	12	29	18	45	815	6,65	25,3	262	3340	58
12.	<	10	400	8,4	16	<	25	16	60	<	<	<	160	4000	16
13.	<	31	630	8,6	6,85	5,3	50	14	50	660	1,6	19,5	300	2880	22,2
14.	0,8	18	1300	—	7,05	6	28	16	95	625	1,2	57	425	4000	70
15.	<	16	300	6,4	2,28	5,3	19	15	45	950	<	10	175	4666	28,7
16.	<	17	419	—	15	24,4	76	46	40	1455	17,2	11,4	363	8300	58,5
17.	<	22	599	—	15,8	13,3	36	17	56	1333	7,3	32,6	304	3236	64
18.	<	35	430	11,3	11,2	63,5	45	27	66	887	20,6	43	465	1860	64,5
19.	<	85	337	—	9,2	22	61	37	50	752	15	19,4	240	4400	43,5
20.	0,03	18	81	5,9	5	8,4	27	16	42	840	2	20,5	56	3441	24
21.	<	50	190	—	—	16	24,2	9	37	950	10	9,63	150	2875	25,5
22.	<	25	100	—	<	10	40	4	16	<	1,6	2,5	60	2500	4
23.	<	40	352	—	17	47,3	43	14	50	1140	24	11	536	4190	34,4
24.	<	40	250	—	25	60	60	25	60	1600	40	25	600	4000	160
25.	0,94	60	452	3,5	8	51	380	55	34	724	22	189	300	2180	193
16.	0,11	20	127	—	346	334	170	23	49	1890	130	10,8	198	6148	80
27.	3,12	48	183	—	8,6	27	278	10	79	1222	26,1	398	431	1968	23,4
28.	0,11	87	443	6,45	10	17,4	67	18	62	730	6,5	91	149	3390	65,5

Magyarázat: 1. Homok, agyag (pannoniai), 2. Riolit (szarmata-tortonai), 3. Karbonátos hiperszténandezit, 4. Sötétszürke piroxénandezit, 5. Opál és geizirképződmények, 6. Andezitüfa és agglomerátum, 7. Diatomás öszlet, 8. Lokális dácitüfa betelepülés, 9. Kálitracit, 10. Hidrotermális telérek, 11. Rétegvulkáni andezitöszlet, 12. Durva andezitlagglomerátum, 13. Horszaköves dácitüfa, 14. Dácit (3–14. tortonai), 15. Legelső piroxénandezit, 16. Legelső andezitüfa öszlet, 17. Andezitüftos márga, 18. Agyagos, márgás homokkő, 19. Kőszéntelep öszlet, 20. Alsó riolitüfa (15–20. helvéri), 21. Szárszűzdi homokkő, 22. Kvarckonglomerátum (21–22. burgigalai), 23. Glaukonitos homokkő (katti), 24. Agyasmárga, homokkő (rupéli), 25. Biotitamfibolandezit (eocén), 26. Diabáz (kréta), 27. Agyapala, mészkő (ladini), 28. Bontott rétegvulkáni andezit

Explications: 1. Sand, clay (Pannonian), 2. Rhyolite (Sarmatian-Tortonian), 3. Calcareous hypersthene andesite, 4. Dark-grey pyroxene andesite, 5. Opal and geysirites (andesites), 6. Andesite tuffs and agglomerates, 7. Diatomite formation, 8. Local intercalation of dacite tuff, 9. Potash trachyte, 10. Hydrothermal veins, 11. Stratovolcanic andesite complex, 12. Coarse andesite agglomerates, 13. Pumiceous dacite tuff, 14. Dacite (3 to 14. Tortonian), 15.

A földtani térkép alapján kiszámítottuk a mátra-hegységi kőzetképződmények % -os felszíni területi elterjedését. Ennek eredményeit az I. sz. táblázatban foglaltuk össze.

Az egyes kőzetképződmények nyomelemátlagainak és felszíni elterjedésüknek ismeretében kiszámoltuk a hegység magmás és üledékes kőzeteinek átlagait, végezetül pedig megadtuk az egész hegység felületére vonatkozó felszíni nyomelemátlagokat is (III. sz. táblázat).

A hegység magmás és üledékes átlagainak ismeretében összehasonlítást tettünk A. P. VINOGRADOV (1962) (intermedier és üledékes) klark értékeivel. Az összehasonlításokból az alábbiak tűntek ki; I. A magmás (intermedier) klarkhoz viszonyítva a mátra-hegységi vulkáni képződményekben az Ag 2,85-, a B 2,93-, a Be 3,72-, a Cu 1,17-, a Li 2,25-, a Pb 1,8-, a Ti 1,08-, a Sc 9,12-szeres dúsulást mutat. A többi elem, így a Ba 2,36-, a Cr 3,7-, a Mn 1,57-, a Ni 8,73-, a Sr 2,46-, a Ti 2,56-, a V 1,75-, a Zn 1,3-, a Zr 2,1-, és a Rb 2,0-szeresen, a klark érték alatt marad. A Co és a Ga mennyisége VINOGRADOV

A mátra-hegységi földtani képződmények felszíni összevont nyomelemátlagai g/t-ben

	Ag	B	Ba	Be	Co	Cr	Cu	Ga	Li	Mn
Magmás igneous	0,2	44	275	6,7	9,8	13,5	40,9	19	45	765
Üledékes sedimentary	—	43	380	4,4	14	48,8	41,8	19	56	963
Hegység Mátra Mountains average	0,1	43,5	305	6	11	22	41,2	19	48	807

Summary of the mean values of Mátra Mountains trace elements in p. p. m.

II. táblázat — Table II.

Zn	Zr	Sb	Tl	Ce	La	Sc	Y	Rb	Mo	Sn	As	Bi	In	Cd	Hg	Db szám
94	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7
46	94	—	—	521	40	16	50	80	—	—	—	—	—	—	—	12
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6
51	87	—	—	164	—	24	15	51	—	—	—	—	—	—	—	98
—	—	162	—	130	50	10	15	—	—	—	—	—	—	—	—	18
42	184	—	0,7	308	116	32	15	38	—	—	44	—	—	—	—	266
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
49	124	—	0,9	84	45	15	15	44	—	—	—	—	—	—	—	62
—	—	—	—	194	34	21	37	180	—	—	—	—	—	—	—	33
4000	85	155	4,1	50	44	16	3,6	—	—	—	—	—	—	—	—	40
50	129	—	0,5	312	50	24	7,5	54	9,8	9,4	288	—	1,6	415	182	325
—	135	—	—	130	50	24	15	—	—	2,9	68	—	—	—	—	1
53	59	—	—	166	50	15	15	97	—	—	—	—	—	—	—	26
—	—	—	2,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
—	167	—	—	130	50	18	15	—	—	—	—	—	—	—	—	2
58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,1	—	—	—	—	—	10
162	—	—	—	—	—	—	—	—	7,5	—	—	—	—	—	—	11
65	35	—	—	130	50	50	15	—	—	—	—	—	—	—	—	42
80	800	—	—	—	—	—	200	—	—	—	—	—	—	—	—	4
32	246	—	—	114	81	50	11	—	—	—	—	—	—	—	—	29
121	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
83	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
246	85	31	4,2	75	—	9	15	—	14	3,5	130	60	10,1	—	—	56
58	—	—	—	—	—	—	—	—	0,8	—	—	—	—	—	—	26
800	—	21	—	—	—	—	—	—	2,9	6,2	1022	8,4	7,5	—	—	100
348	100	24	4,7	99	—	24	12	57	16,8	2,5	765	—	—	36	—	367

Basal pyroxene andesite, 16. Basal andesite tuff formation, 17. Marl with andesite tuffite, 18. Clayey, marly sandstone, 19. Coal-bearing formation, 20. Lower rhyolite tuff, (15 to 20. Helvetian), 21. Terrestrial sandstone, 22. Quartzose conglomerate (21 to 22. Burdigalian), 23. Glauconitic sandstone (Chatian), 24. Clay-marl, sandstone (Rupelian), 25. Biotitic amphibole andesite (Eocene), 26. Diabase (Cretaceous), 27. Clay-shale, limestone (Ladinian), 28. Altered stratovolcanic andesite

Kimutatási határok:

Detectability limits: Ag <0,1; Be <2,1; Co <6; Cr <1,6; Ga <1; Mn <16; Ni <1,6; Pb <16; Zn <100; Zr <13; Sb <100; Tl <1; Ce <130; La <50; Sc <10; Mo <6; Sn <4; As <160; Bi <16; In <2,5; Cd <25; Hg <400;

Megjegyzés: a táblázatban szereplő adatok átlagok, ezért kimutatási határ alatti értékek is előfordulnak  
Remarks: Data shown in the tabulation are mean values so that some values inferior to the detectability limit occur too

klark értékének felel meg. 2. Az üledékes kőzetek klarkjához hasonlítva a mátra-hegységi üledékekben Be 1,46-, Mn 1,43-, Pb 1,15-, Sr 1,33-szoros dúsulást mutat. A Li mennyisége megfelel az átlag klark értékeknek. A többi elem, a B 2,32-, a Ba 2,11-, a Co 1,42-, a Cr 2,04-, a Cu 1,35-, a Ga 1,58-, a Ni 4,7-, a Ti 1,42-, a V 2,77-, a Zn 1,12-, a Zr 6,67-, az Y 8,33- értékeivel a klark érték alatt marad.

A területi felszíni átlagok kiszámításával lehetőségünk nyílt a hegység felszíni nyomelemérleg kiszámítására is. Ennek eredményeit a IV. sz. táblázatba foglaltuk össze.

A táblázat adataiból a nyomelemek felszíni mennyiségének %-os megoszlása látható. Ezért természetes, hogy mennyiségileg a legtöbb elemet a felszínen leggyakoribb kőzetek tartalmazzák.

A IV. sz. táblázat adataiból az egyes földtani képződmények területéhez viszonyítva (I. sz. táblázat) néhány, geokémiai szempontból figyelemre méltó dúsulás látható.

Combined trace element mean values of the exposed geological formations of the Mátra Mountains in p. p. m.

III. táblázat — Table III

Ni	Pb	Sr	Ti	V	Zn	Zr	Tl	Ce	La	Sc	Y	Rb
6,3	27	235	3120	57,2	56	123	0,54	282	17	22,8	5	50
20	23	600	3180	46,8	71	30	—	—	—	—	3,6	—
9,5	26	322	3125	54	60	100	0,4	200	13	17,4	4,5	40

A mátra-hegységi földtani képződmények nyomelemtartalmának %-os felszíni eloszlása

	Ag	B	Ba	Be	Co	Cr	Cu	Ga	Li	Mn
Homok, agyag	—	0,03	0,06	—	0,02	0,05	0,05	0,01	0,06	0,02
Riolit	—	0,04	0,15	0,26	0,11	—	0,08	0,07	0,09	0,02
Karbonátos hip. andezit	—	0,46	2,19	—	1,02	1,49	1,22	0,71	1,86	2,01
S. szürkepir. andezit	—	7,12	7,70	5,35	12,43	8,87	8,37	13,26	11,12	9,63
Jáspis, opál	0,06	0,09	0,02	0,20	0,04	—	0,07	—	0,01	0,44
Andezittufa	16,62	6,23	5,20	13,46	7,62	5,52	5,43	10,20	8,20	5,98
Diatomás öszsl.	—	3,72	2,28	—	1,20	0,16	0,91	1,66	2,00	0,98
Dácittufa	1,32	0,10	0,22	0,01	0,13	0,05	0,09	0,08	0,12	0,04
Kálitracit	0,05	0,19	0,86	—	0,14	0,15	0,26	0,25	0,45	0,15
Hidroterm. tel.	1,62	0,13	0,04	0,19	0,04	0,02	0,69	0,04	0,06	0,07
Rétegvulk. andezitöszsl.	65,35	54,90	36,75	53,51	41,39	23,72	30,63	40,17	41,15	44,00
Dácittufa	—	3,45	9,67	6,85	3,09	1,16	5,87	3,48	5,10	3,96
Dácit	0,45	0,03	0,34	—	0,05	0,02	0,06	0,07	0,16	0,06
Legalsó andezit	—	0,04	0,09	0,11	0,02	0,02	0,05	0,08	0,10	0,12
Legalsó andezittufa	—	0,40	1,33	—	1,33	1,11	1,87	2,45	0,85	1,82
Agyagos, márgás homokkő	—	7,38	12,68	17,31	9,71	26,79	10,10	13,18	12,90	10,00
Kőszéntelepés öszslzet	—	0,85	0,47	—	0,38	0,43	0,64	0,40	0,40	0,42
Alsó riolittufa	0,30	0,56	3,65	1,46	0,72	0,57	0,98	1,25	1,33	1,56
Szárzsföldi homokkő	—	1,09	0,59	—	1,42	1,05	0,75	0,45	0,75	1,12
Oligocén üledék	—	10,12	12,33	—	17,49	23,69	11,43	8,10	11,70	15,60
Biotitamból andezit	14,23	3,05	3,18	1,29	1,65	5,13	20,45	4,09	1,58	2,00

1. Az andezittufa és agglomerátum képződmények a hegység La-tartalmának több, mint 88%-át tartalmazzák. Abszolút értékben ez átlagosan 116 g/t La-t jelent.

2. A Szurdokpüspöki környéki diatomás öszslzet kis területi elterjedése ellenére is a hegység Sr-tartalmának több, mint 11%-át tartalmazza.

3. Jelentős Rb dúsulát tükröz a hegység kálitracit képződményeinek az öszslzet Rb-tartalomából való 9,64%-os részesedése is, amely feltehetően a kálimetaszomatózissal hozható összefüggésbe.

4. Hasonló jelentős dúsulát jelent a helvétai slír 26,79%-os, és a oligocén üledék 23,69%-os részesedése a hegység öszslzet Cr tartalmából, amely mindkét üledék esetében bázisos képződményekből álló (diabáz?) lepusztulási területet feltételez.

5. A viszonylag kis kiterjedésű recski ún. lahócai andezitben rendkívül jelentős nyomelemdúsulás van. A hegységhez viszonyítva alig több, mint 2%-os terület ellenére a hegység nyomelemei közül az Ag 14,23%-át, a Cu 20,45%-át, (!) a Ni 5,19%-át, a Pb 16%-át a V 7,88%-át, a Zn 9,03%-át és a Ti 22,9%-át tartalmazza. A mérlegben nem vizsgált elemekből ugyanez a képződmény a többiekhez viszonyítva jelentős As, Sb, Mo (!), Sn, és In dúsulással rendelkezik (II. sz. táblázat).

## Összefoglalás

A mátra-hegységi geokémiai vizsgálatainkat 1967–68-ban végeztük. Munkánk során 30 különböző földtani képződmény 32 elemét vizsgáltuk. Az öszslzet vizsgált minta kb. 1 600 db. volt.

A mintákat a MÁFI Geokémiai Osztályának Színképlaboratóriumában elemezték meg. A színképelemzésekkel kapott közel 48 000 adatból képződményenként átlagot számoltunk (II. sz. táblázat). Ezen átlagok és az időközben elkészült mátra-hegységi 1 : 50 000 méretarányú földtani térkép alapján kiszámoltuk a hegység felszíni átlagait (III. sz. táblázat), majd a felszíni átlagok és a földtani képződmények felszíni elterjedésének ismeretében kiszámoltuk a mátra-hegységi földtani képződmények %-os felszíni nyomelemeloszlását is (IV. sz. táblázat).

Vizsgálataink eredményeit a következőkben vázoljuk; 1. A mátra-hegységi magmás képződmények nyomelemátlagai közül A. P. VINOGRADOV (1962) intermedier kőzetekre vonatkozó klark értékeinél az Ag 2,85-, a B 2,93-, a Be 3,72-, a Cu 1,17-, a Li 2,25-, a Pb 1,8-, a Ti 1,08-, a Sc 9,12-szer nagyobb. A Co és a Ga mennyisége megfelel a klarknak. A Ba 2,36-, a Cr 3,7-, a Mn 1,57-, a Ni 8,73-, a Sr 2,46-, a Ti 2,56-, a V 1,75-, a Zn 1,3-, a Zr 2,1-, és a Pb 2,0-szeresen a klark alatt marad.

Az üledékes kőzetek klarkjához viszonyítva, a mátra-hegységi üledékekben a Be 1,46-, a Mn 1,43-, a Pb 1,15-, és a Sr 1,33-szoros dúsulást mutat. A Li mennyisége megfelel a klarknak. A többi elem, a B 2,32-, a Ba 2,11-, a Co 1,42-, a Cr 2,04-, a Cu 1,35-, a Ga 1,58-, a Ni 4,7-, a Ti 1,42-, a V 2,77-, a Zn 1,12-, a Zr 6,67- és az Y 8,33-szorosan a klark alatt marad.

Percentage distribution of trace elements in the exposed geological formations of the Mátra Mountains

IV. táblázat — Table IV.

Ni	Pb	Sr	Ti	V	Zn	Zr	Tl	Ce	La	Sc	Y	Rb
0,18	0,01	0,02	0,02	0,02	0,06	—	—	—	—	—	—	—
—	0,05	0,06	0,06	0,02	0,10	0,10	—	0,27	0,32	0,10	1,14	0,21
1,18	0,34	1,16	1,30	0,74	—	—	—	—	—	—	—	—
7,25	5,88	7,64	11,04	12,70	9,80	10,02	—	9,70	—	15,88	—	—
0,01	0,00	—	0,02	0,04	—	—	—	—	—	—	—	—
2,00	5,57	3,21	5,76	7,80	6,80	17,00	16,25	15,20	88,32	18,07	—	15,10
0,20	0,11	11,46	2,09	1,48	—	—	—	—	—	—	—	—
0,34	0,36	0,06	0,11	0,08	0,09	0,14	0,25	0,05	0,40	0,10	—	2,25
—	0,13	0,19	0,52	0,96	—	—	—	4,94	0,57	1,29	0,59	9,64
0,01	3,55	0,05	0,06	0,03	3,50	0,04	0,51	0,01	0,18	0,03	0,04	—
31,24	42,05	35,44	46,56	46,50	36,60	56,20	54,56	68,20	—	59,93	72,07	60,70
0,82	3,60	4,51	4,46	1,98	4,30	2,84	—	4,16	—	4,08	—	12,10
0,10	0,12	0,11	0,11	0,11	—	—	0,59	—	—	—	—	—
—	0,04	0,06	0,13	0,05	—	0,18	—	—	—	0,11	—	—
1,90	0,44	1,13	2,67	0,13	1,03	—	—	—	—	—	—	—
20,60	15,26	13,43	5,54	11,04	10,10	3,31	—	—	—	—	—	—
0,70	0,32	0,32	0,63	0,55	0,60	3,49	—	—	—	—	19,22	—
0,32	1,18	0,26	1,65	0,66	0,80	3,78	—	0,96	9,49	—	3,56	—
0,10	0,35	0,44	0,88	0,45	1,91	1,91	—	—	—	—	—	—
28,16	4,64	18,38	14,82	6,98	15,30	—	—	—	—	—	—	—
5,19	16,00	2,07	1,55	7,88	9,03	1,89	22,9	0,83	—	1,14	—	—

2. A mátra-hegységi felszíni nyomelemeloszlásból — a földtani képződmények területi elterjedésének figyelembe vételével — megállapítható, hogy az andezit képződményeknél viszonylag kisebb területi elterjedésük ellenére a következő képződményekben van geokémiai szempontból figyelemre méltó dúsulás.

Az andezittufa és agglomerátum képződményekben La, a Szurdokpüspöki környéki diatomás összletben Sr, a kálitracit képződményekben Rb, az üledékes kőzetekben (helvétis slir, oligocén üledékek) észrevehető Cr dúsulás van.

3. Feltűnő, hogy a Mátra-hegység összes nyomelemei közül a recki biotitambifolandezit — kis felszíni elterjedése (2,14%) ellenére is — az Ag 14,23%-át, a Cu 20,45%-át, a Ni 5,19%-át, a Pb 16%-át, a V 7,88%-át, a Zn 9,03%-át és a Tl 22,9%-át tartalmazza. Ugyanakkor ez a képződmény jelentős As, Sb, Mo, Sn és In tartalommal rendelkezik.

## Irodalom — References

- FÉLDEGHÁZI ZS. (1964): Jelentés az 1964. évben végzett metallometriai munkákról. Kézirat, OÉÁV. Jelentés — Földváráné, VOGL M. (1967): A ritka elem dúsulások felismerésének alapelvei. MÁFI Kiadvány — GEDÉON A. (1957): Jelentés a Mátra-hegységben 1955-ben végzett ércutató, geokémiai munkákról. MÁEL Geof. Int. jelentése — GEDÉON A. (1960): Jelentés a Mátra-hegységben végzett ércutató geokémiai felvételekről II. 1958—60. MÁEL Geof. Int. jelentése — GEDÉON A. (1961): Időszaki jelentés a Mátra-hegységben végzett ércutató geokémiai felvételekről 1960—61. MÁEL Geof. Int. jelentése — GEDÉON A. (1964): Geokémiai mérések a Mátra-hegységben 1962. MÁFI Évi Jelentése az 1962. évről — KOVÁCS—VIDACS A. (1958): Hidrokémiai és metallometriai felvételek a Mátrában (1956—58). Kézirat, MÁEL Geof. Int. jelentése — KISS, J. (1962): A new ore occurrence in the environment of Nagyalya, Nagyipót and Aranybányafolyás, Mátra Mountains, N. E. Hungary. *Annales Univ. Sci. Budapestensis Sectio Geol.* III. 55. — KUBOVICS I. (1964): Glaukonitos magmatit a Mátra-hegységből. *Földt. Közl.* XCIV. köv., 4., p. 432—443. — VARGA Gy. (1966): A Mátra-hegység fejlődéstörténetének vázlata. MÁFI Évi Jelentése az 1964. évről — VARGÁNÉ, MÁTE K. (1965): Tektonikai folyamatokhoz kapcsolódó geokémiai elváltozások a Mátra-hegység D-i részének andezitjében. MÁFI Évi Jel. az 1963. évről

## Regional survey of the Mátra mountains geological formations from the point of view of geochemistry

B. Nagy

Investigations were carried out in 1967 and 1968 by the Geochemistry Department of the Hungarian Geological Institute into the geological formations of the Mátra mountains, North Hungary. In the course of this work 30 different rock types have been analysed for 32 elements and the samples analysed totaled some 1600.

The samples were analysed in the Spectral Laboratory of the Department. Nearly 48 000 spectral analyses were averaged for each particular formation (Table II). On the

basis of the above averages as well as a newly constructed geological map of the Mátra mountains on the scale of 1 : 50 000, the mean values were calculated for the exposed formations (Table III). Relying upon these results and the knowledge of the surficial extension of the formations author evaluated the percentage distribution of trace elements within the exposed formations of the mountains (Table IV).

The results obtained are as follows:

1. From the trace element mean values of the Mátra Mountains igneous rocks, Ag was found to attain 2,85 times the clarke value given by A. P. VINOGRADOV (1962) for intermediary rocks. The respective figures were 2,93 for B, 3,72 for Be, 1,17 for Cu, 2,25 for Li, 1,8 for Pb, 10,8 for Tl and 9,12 for Sc. The values of Co and Ga correspond to the clarke. Ba was found to be 2,36 times, Cr 3,7 times, Mn 1,57 times, Ni 8,73 times, Sr 2,46 times, Ti 2,56 times, V 1,75 times, Zn 1,3 times, Zr 2,1 times and Pb 2,0 times lower than the respective clarkes.

As compared to the clarkes in sedimentary rocks, the Mátra Mountains formations show Be to be enriched by 1,43, Pb by 1,15, and Sr by 1,33. The Li content corresponds to the clarke. The rest of the elements are present in quantities corresponding to decimal fractions of the respective clarkes: B 2,32, Ba 2,11, Co 1,42, Cr 2,04, Cu 1,35, Ga 1,58, Ni 4,7, Ti 1,42, V 2,77, Zn 1,12, Zr 6,67, and Y 8,33.

2. It may be concluded from the surficial trace element distribution that the following formations contain considerable concentrations of elements:

In andesite tuffs and agglomerates it is La, in the diatomite formation near Szurdok-püspöki it is Sr, in potash trachytes it is Rb, and in the sedimentary rocks (Helvetian schlier, Oligocene sediments) it is Cr that is enriched.

3. Surprisingly enough, the biotitic amphibole andesites at Reesk contain, despite their comparatively small outcrop area (2,14%), 14,23% of Ag, 20,45% of Cu, 5,19% of Ni, 16% of Pb, 7,88% of V, 9,03% of Zn and 22,9% of Tl of the Mátra Mountains total trace element content. At the same time, this formation also contains As, Sb, Mo, Sn and In in considerable quantities.