

METASZOMATIKUS ÉRCESÉDÉS NYOMAI A BÜKK HEGYSÉG É-i RÉSZÉN

Írta: BÖJTÖSNÉ VARRÓK KORNÉLIA

A Bükk hegység É-i részén a paleozóos összletben végzendő ércutatást a MÁFI ritkafémkutatói programja keretében felismert – régebben szingenetikusként tartott – kalkofil elem dúsulási tendencia alapján javasoltuk.

A munka során a felsőkarbon sorozatra vonatkozó adatainkat kiegészítettük a perm képződmények geokémiai vizsgálatával, emellett elvégeztük az ércesedés genetikájára felvilágosítást nyújtó ásvány-kőzettani vizsgálatokat. A kőzetminták színképelemzését a MÁFI Színképlaboratóriuma, az ásvány-kőzettani vizsgálatokat VETŐNÉ ÁKOS É. végezte. Munkánkhöz BALOGH K.: A Bükkhegység földtani képződményei c. monográfiáját és annak 1:100 000-es méretarányú földtani térképét használtuk fel.

A vizsgált képződmények leírása

A Mályinkától D-re eső terület legidősebb képződménye a felsőkarbon agyagpala, mely kevés homokkő- és konglomerátum-betelepülést tartalmaz. Az aránylag egységes agyagpala összlet felső szakaszában mészkőbetelepülések jelennek meg. A felsőkarbon mészkő mikrokristályos, sötétszürke vagy fekete színű. A kőzetben sokszor tapasztalunk vöröses vagy barnás, limonitos elszíneződést, főleg az erősebben töredezett, breccsásodott változatokban, melyekben a limonitosodás mellett kisebb-nagyobb mértékű kovásodás is megfigyelhető. Az összetöredezett mészkő kilúgozott üregeiben az okkeres kitöltés mellett kvarcos–kalcitos szegélybevonatok vannak.

Gyakoriak a kőzetben az egymást metsző *kvarc-, kalcit-, ankerit-erek*, melyek esetenként *magnetit, hematit, galenit, kalkopirit és pirittartalmúak*. Az ankerites, kovás erekben talált ércnyomok mellett, a palásság síkjával párhuzamosan, *frontokban, sávokban jelentkező ércesedést* is találtunk, mely kovásodással jár együtt. *Ércanyaga galenit, pirit, kalkopirit, magnetit és sziderit*.

A képződménysor következő tagja az alsóperm tarka homokkő és agyagpala. A homokkőben gyakoriak a különböző méretű *kvarcerek*, ritmikus kiválású kalcittal és helyenként *szulfidos ércnyomokkal* – galenittel, kalkopirittal és pirittel.

A perm rétegsort sejtes dolomit és a bitumenes felsőperm mészkő összlet zárja.

Szerkezeti viszonyok

Vizsgálatainkat a Bükk hegység É-i részén levő boltozat területén végeztük. A fel-tolódási övekkel kombinált boltozat az É-i Bükk legfontosabb szerkezeti eleme, mely ÉK–DNy-i, majd enyhe ívben K–Ny-i csapásirányba hajolva követhető a Bükk hegység K-i végződéséig, ahol a boltozattengely K-i dőlése miatt a paleozoikumnál fiatalabb mezozoos képződményeket is magába foglalja.

Munkaterületünkől Ny-ra az észak-bükki boltozattal tektonikus öv mentén érint-kező Upponyi-hegység alsókarbon képződményei húzódnak.

Az észak-bükki boltozat jellegzetes szerkezeti eleme a felsőkarbon mészkő–agyag-pala és az alsóperm homokkő–agyagpala sorozat határán keletkezett feltolódási öv. Ebben a hosszan követhető zónában a felsőkarbon és az alsóperm képződmények csaknem függő-leges helyzetűek, breccsásodottak, esetenként kovásodottak, limonitosodottak, kvarcos-kalcitos–sziderites erekkel átjártak és helyenként szulfidos ércnyomokat tartalmaznak.

Adataink szerint ez a mélyszerkezeti öv teremtette meg a kedvező előfeltételeket a metasomatikus folyamatok számára, melyeknek érchozó jellegét terepi megfigyeléseinken kívül a geokémiai és ásvány-kőzettani vizsgálatok is igazolták.

A vizsgálati adatok értékelése

A geokémiai adatok értékeléséhez készített 1. táblázat képződményfajtánként és elemenként (22 nyomelemre) tartalmazza a mértani átlagot és a maximális értéket. Emellett közli a dúsulás mértékét (TUREKIAN–WEDEPOHL átlagértékeihez viszonyítva) és az átlag fölötti dúsulást mutató minták %-os mennyiségét.

A vizsgált rétegsorban az alsóperm homokkőre vonatkozó geokémiai adatok mutatják a legtöbb elem legnagyobb átlagos dúsulását. A homokkőben dúsuló elemek két csoportra oszthatók. Egy részük a lehordási terület sajátosságait tükrözi, ilyenek a Be, Zr, Y, esetleg a Mo és Sn, melyek savanyú magmás kőzetterületről történt lehordására utalnak. A geokémiai adatokat megerősítették a kőzettani vizsgálatok, mert a perm homokkő vékonycsiszolatában savanyú magmatittöredékeket találtunk.

Mindhárom elem dúsulása a torlatképződés lehetősége szempontjából figyelemre méltó, miután a Be 10-szeres, a Zr 4-szeres, az Y 3-szoros dúsulása figyelhető meg. A Mo mennyisége 32-szerese, az Sn 12-szerese a homokkőre vonatkozó átlagoknak. Dúsulási tendenciára utal a Be, Zr, Y magas átlagértékein kívül az is, hogy az anomális dúsulást mutató minták százalékos mennyisége viszonylag nagy.

A perm homokkőben dúsuló elemek másik csoportjának dúsulását másodlagos tényezők okozzák. A dúsuló nyomelemek közül az Ag háromszoros, az As 31-, Co 80-, Cu 10-, Nb 920-, Ni 21-, Sb 740-, Sc 33-, V 4-, Zn 7-szeres dúsulást mutat. A Co, Ni, V és a Zn magas átlagértékei az anomálishan dúsuló minták nagy százalékos mennyiségével társulnak.

A rétegsor többi képződményében nem különíthetők el a dúsulást előidéző okok szingenetikus, ill. másodlagos tényezőkre, miután a másodlagos dúsulás erőteljes volta az elsődleges hatásokat elfedi.

1. táblázat

A Bükk hegységi felsőkarbon–perm képződmények
geokémiai adatainak összesítő táblázata (ppm)

	Perm								Karbon			
	felső		alsó						felső			
	Mészkö		Dolomit		Agyagpala		Homokkő		Mészkö		Agyagpala	
	1	2	2	3	3	4	4	5	6	5	6	
Ag	7	0,6	27	0,6	17	1	9	1	11	6	8	0,4
	2	0,1	5	0,2	3	0,2	3	0,2	7	0,3	2	0,1
As	12	250	18	250	6	160	7	160	29	250	15	400
	47	47	73	73	3	35	31	31	57	57	10	132
Ba	21	2500	36	1600	33	1000	69	2500	37	160	46	1000
	36	357	45	452	1	423	18	967	31	310	1	523
Be	–	–	–	–	11	16	28	25	1	4	15	4
	–	–	–	–	1	2	10	5	1	0,4	1	2
Co	28	16	45	16	44	60	62	60	45	25	46	60
	47	5	90	9	2	33	80	24	59	6	2	30
Cr	32	40	54	40	28	160	21	160	31	60	53	160
	0,4	17	2	21	1	104	2	61	2	17	1	79
Cu	51	160	27	250	50	160	44	100	23	250	53	160
	10	38	15	69	1	51	10	51	15	60	2	83
Ga	41	25	54	10	33	40	44	40	35	16	46	40
	1	4	1	5	1	28	2	19	1	3	1	18
Mn	41	1600	54	4000	55	1600	30	6000	34	2500	53	1600
	0,4	521	1	1381	1	877	24	1214	1	806	1	796
Mo	5	25	–	–	39	10	21	25	7	100	31	16
	10	4	–	–	2	5	32	6	26	10	3	7
Nb	–	–	–	–	22	60	21	160	2	1000	23	100
	–	–	–	–	2	21	920	46	513	154	3	27
Ni	35	40	27	60	17	160	37	100	20	160	53	100
	1	12	1	28	1	65	21	43	1	17	1	55
Pb	35	160	36	100	66	60	46	100	27	1000	38	160
	3	24	3	31	2	39	7	47	6	51	3	55
Sb	–	–	18	100	6	100	19	160	–	–	23	100
	–	–	165	33	15	22	740	37	–	–	27	41
Sc	–	–	–	–	33	40	28	60	2	16	53	60
	–	–	–	–	1	19	25	25	2	2	0,4	7
Sn	–	–	–	–	39	25	28	25	4	6	30	16
	–	–	–	–	2	10	12	7	6	3	1	6
Sr	51	4000	45	6000	55	1000	35	2500	47	4000	30	4000
	2	1557	2	1450	1	363	33	673	2	984	3	1070
Ti	35	600	45	600	55	2500	28	2500	30	1600	46	2500
	0,4	187	1	344	0,3	1491	1	1722	0,4	193	0,2	1104

	1		2		3		4		5		6	
V	21	40	45	60	28	160	48	160	36	100	46	160
	1	16	1	23	1	108	4	86	1	20	0,5	72
Y	–	–	–	–	28	160	37	250	6	100	15	160
	–	–	–	–	2	45	3	114	0,5	16	2	47
Zn	2	160	9	250	44	400	48	2500	4	160	38	400
	1	21	4	71	3	229	7	99	1	23	3	224
Zr	12	100	54	60	28	1600	21	1000	10	600	30	1000
	2	37	2	43	2	310	4	913	4	78	2	288

Jelmagyarázat:

anomálisan dúsuló minta (%)	maximális érték ppm-ben
dúsulási faktor	mértani átlag ppm-ben

Feltehetően nem szingenetikus a kalkofil elemek dúsulása a perm sejtes dolomitban, ahol az Ag 5-szörös, az As 70-szeres, a Ba 45-szörös, a Co 90-szeres, a Cu 15-szörös dúsulását tapasztaltuk, a képződményre vonatkozó átlagokhoz viszonyítva. Másodlagos hatásra utal a dolomit helyenkénti kovásodása is.

A felsőkarbon mészkő nyomelem-dúsulási tendenciáját az üledékképződés után bekövetkezett folyamatok okozzák. Ezt geokémiai adatainkon kívül a később ismertetendő ásvány-kőzettani vizsgálatok eredményei is igazolják.

A másodlagos hatásra dúsuló elemek közül az Ag 7-szeres, az As 57-szeres, a Co 59-szeres, a Cu 15-szörös, a Mo 26-szoros, a Pb és Sn 6-szoros, a Nb 500-szoros dúsulást mutat. A Mo és Nb a rétegsorban itt szerepel legnagyobb értékkel.

A minták nagy százalékában dúsul az Ag (11%), As (29%), Co (45%), Cu (23%), Pb (27%).

A paleozóos rétegsor két tagja, a felsőkarbon agyaggala és a felsőperm mészkő kalkofil elem dúsulása nem éri el az eddig tárgyalt képződményekben tapasztalt nyomelem-dúsulás mértékét, azonban ezek is a fentiekhez hasonló nyomelemek kisebb mérvű dúsulási tendenciáját mutatják.

Geokémiai adatainkból leszűrt genetikai következtetésünket – mely szerint a kalkofil elemek dúsulási tendenciáját nem szingenetikus folyamatok okozzák – megerősítették az ásvány-kőzettani vizsgálatok eredményei. Ezek rávilágítottak arra, hogy a képződmények egy része metasztatikus kovásodás, szideritesedés hatására átalakult. Azokon a területeken, ahol a metasztatikus folyamatok legerőteljesebben mutatkoznak, teljes anyagkicserélődés ment végbe és megjelentek a metasztatikus kovásodással, szideritesedéssel együtt keletkező ércásványok: magnetit, hematit, galenit, kalkopirit, malachit és pirit. Az ércanyag eloszlása nem egyenletes, helyenként a magnetit dúsulása tapasztalható, másutt a szulfidos ércek mennyisége növekszik.

A perm homokkőben, mely a metaszomatikus folyamatokhoz kevésbé kedvező alapanyagot szolgáltatott, az érchozó oldatok a köztrésekben ritmusos kiválású kvarc–kalcit–sziderit ereket hoztak létre szulfidos ércesedéssel: galenittel, kalkopirittel, pirittel.

Geokémiai és ásvány-kőzettani eredményeink világosan mutatják, hogy nem egyes képződményekhez kötött szingenetikus nyomelem-dúsulásról van szó, hanem az *észak-bükki boltozatban jelentkező, szerkezethez kötött, csaknem valamennyi vizsgált képződményre kiterjedő metaszomatikus ércképződési folyamattal állunk szemben.*

Összefoglalás

A munka eredménye a Bükk hegység területén érchozó metaszomatikus folyamatok felismerése, melynek jelentőségét a Darnó szerkezeti öv közelében végbement ércesedési folyamatokkal kapcsolatos ismereteink kiterjesztése adja.

Továbbiakban feltétlenül szükségesnek látjuk a metaszomatikus folyamatok során keletkezett magnetites–hematitos és szulfidos ércesedés továbbnyomozását az észak-bükki boltozat K-i és DNy-i folytatásában, a vizsgálatokat a mezozoós képződményekre is kiterjesztve.

TRACES OF METASOMATIC ORE MINERALIZATION IN THE NORTHERN BÜKK MOUNTAINS

by

K. BÖJTÖS–VARRÓK

The result of the present work consists in the recognition of metalliferous metasomatic processes in the territory of the Bükk Mountains. This is important because the evidence of the metallization processes in the vicinity of the Darnó Fault Zone could thus be widened.

It is considered to be of utmost necessity to go on tracing further the magnetitic-hematitic and sulphidic ore mineralizations produced by metasomatic processes in the eastern and southwestern continuations of the North Bükk anticline, thus extending the investigations to the Mesozoic formations as well.

