

ÉRTEKEZÉSEK

A MAGYARORSZÁGI MANGÁNÉRCEK FÖLDTANI ÉS ÜLEDÉKÁSVÁNYTANI JELLEGE*

SZABÓNÉ DRUBINA MAGDA

Összefoglalás: A Magyarország területén ismeretes mangánérccek, egy kivételével, üledékes eredetűek. A legfontosabbak a Bakony-hegységben Urkut és Eplény. Mindkettőben az elsődleges üledékes érc felsőliász kori oxidos és karbonátos mangánérc. A jellegzetes alpi kifejlődésű juraösszletben levő ércelőfordulás túlnyomólag töréss szerkezetű, főgökre darabolt területen jelentkezik helyi jellegű gyűrődésekkel. Az urkúti területre az a jura végén kiemelkedik és erőteljes denudáció során az elsődleges ércanyag részben áthalmazódik, oxidálódik és másodlagos főlhalmozódásban jelentkezik. Eplényben hosszabb ideig tartó kiemelkedés és megismételt lepusztítás után másodlagos értelep az alsóeocénban alakult ki.

Az elsődleges oxidos mangánérc konkréciós és réteges formában jelenik meg, telcpülése szabálytalan, tarka agyagösszetel kíséretében. Ércásványai a piroluzit és pszilomelán. A karbonátos érc két típusban fordul elő: a „szürke” ércben csak rodokrozit, a „barna” ércben a rodokrozit mellett mangán-hidroxid (vernadit) és goethit is jelentékeny mennyiségben van. A telepösszetel kísérő kőzete radioláriás márga. A másodlagos oxidos érc erősen agyagos, törmelkés, összehalmozott jellegű; mangántartalma kisebb.

A liász tengermedencében különböző fizikokémiai viszonyok szerint oxidos vagy karbonátos érc keletkezett. Előbbi oxidációs, utóbbi redukciós közegben, ritmusos vegyi kicsapódás során. A lehor-dási terület az üledékgyűjtőtől nagyobb távolságban volt. A mangán anyaga, eddigi föltevésünk szerint, nálunk itt ismeretlen metamorf kőzettömegek mállásából származott s túlnyomóan oldott állapotban jutott a lerakódás helyére.

Általános adatok

Magyarország területén több helyen található mangánérc, illetve mangándús kőzet. Kisebb oxidos érclencsék vannak a K ő s z e g i - h e g y s é g karbonelőtti üledékes eredetű metamorf epizónás kőzeteiben [14]. Ipari jelentőségük nincs.

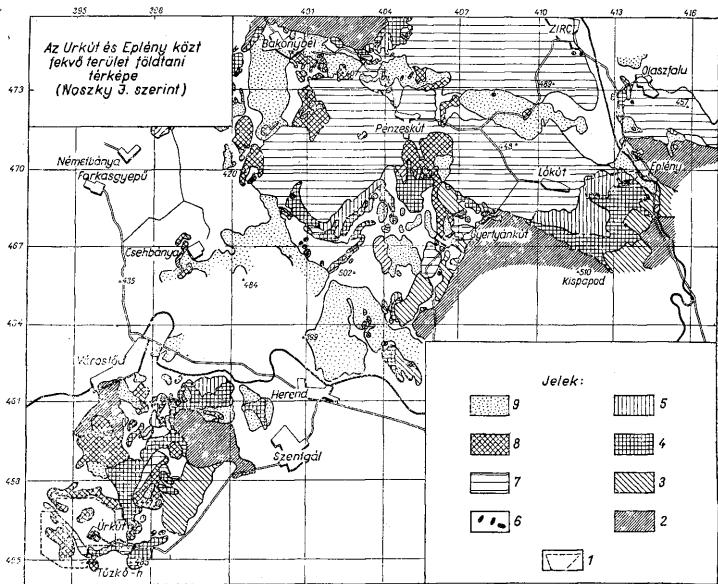
A többi mangánércelőhelyek mind üledékes kőzetekhez kapcsolódnak. Régebbi bányászati műveletekkel feltárt vas-mangánérc tartalmú homokkő és agyagpala rétegek található a Bükkhegységben, N e k é z s e n y mellett. A karbonkori kőzetösszlettel kapcsolatos ércelőfordulás ma már egészen jelentéktelen, gyakorlati értéke nincs.

Az 1952. évben az E g e r mellett, Demjéntől Noszvajig terjedő, középső-oligocén agyagösszletben több helyen felszínre bukkanó barna mangános agyagot is megkutatották. Az elsődleges mangánfélhalmozódás karbonátos ásványokhoz kötött. A szürke, $MnCO_3$ -tartalmú, finoman sávozott agyagmárgarétegek mangántartalma csak a felszínközeli oxidációs zónában alakult át mangánoxiddá.

Ez az oxidált „mangánérc” sárgától sötétbarnáig terjedő árnyalatokban, finoman ritmusos sávozottsággal, illetve lencsés kiékelődő szerkezettel jelentkezik. Az „érc” földes szövetű, ásványtanilag meghatározhatatlan, agyaggal és vashidroxiddal szennyezett, fekete színű gél. Kémiai összetétele alapján a mangánhordozó anyag tiszta piroluzit [9, 24].

* Kivonat az 1956-ban tartott mexikói XX. nemzetközi kongresszusra szánt „Mangán symposium”-ból.

Az eredeti, elsődleges keletkezésű „érc” hasonlóan sávozott, kékes és zöldes-szürke, sárgásfehér-fehér árnyalatú, igen ritkán 0,1 mm-es barna (piroluzitos) csíkokkal, gyakori lencsés és kiékelődő szerkezettel. Ásványos összetételében montmorillonit csoportbeli agyagásványok, valamint rodokrozit, sziderit és dolomit egymástól elkülönül-



1. ábra. Az Úrkút és Eplény közt fekvő terület földtani térképe (Bakony-hegység). A Noszky J. féle térkép redukciója. Jelmagyarázat: 1. Mélységi mangántelep, 2. felsőtriász (nóri) dolomit, 3. felsőtriász (raeti) dachsteini mészkő, 4. alsójúra (alsóliász), 5. felső- és középsőjúra (malm—dogger), 6. felsőliász mangánérc kibúvás, 7. alsó- és középsőkretta, 8. alsó- és középsőeocén, 9. középsőmiocén (helvét és tortonai) — Carte géologique de la partie située entre Úrkút et Eplény de la Montagne de Bakony (Réduction de la carte levée par J. Noszky). Légende: 1. gisement de manganèse en profondeur, 2. dolomie triassique supérieure (morienne), 3. Dachsteinkalk triassique sup. (rhétien), 4. Jurassique inf. (Liasique inf.), 5. Jurassique sup. et moyen (malm, dogger), 6. affleurement de minerai de manganèse liasique sup., 7. Crétacé inf. et moyen, 8. Eocène inf. et moyen, 9. Miocène moyen (helvétien et tortonien)

ten jelentkeznek. Az igen finomszemcsés, általában homogén anyagban szemmagysági frakciókat vizsgálva, a mangán eloszlása egyenletes; fizikai módszerekkel tehát nem dúsítható. A szürke, elsődleges karbonátos „érc” fémmangán tartalma 5—12% között ingadozik. A felszínen oxidálódott rétegek 20—25% mangánt is tartalmazhatnak. Közvetlen felhasználásra gyenge minősége miatt a karbonátos telep nem alkalmas, s mivel dúsítani sem lehet, ipari értéke nincs.

Legfontosabb üledékes mangánérclelőhelyeink a Bakony-hegységben Urkut és Eplény környékén vannak. Az ércelőfordulások júrakori tengeri rétegekhez kapcsolódnak. A primér érc a felsőliászbán keletkezett, s mind oxidos, mind karbonátos alakban mutatkozik. Urkuton a felsőjúrától a középsőkrétaig, Eplényben az alsóeoocénig tartó szárazföldi periódusban a telepek egy része áthalmazódott, oxidálódott és másodlagos ércösszletként ülededett le ismét, már kizárólag oxidos formában.

Ipari szempontból mindkét terület jelentős ércvagyonot képvisel, az érc bányászata és feltárása évtizedek óta folyik. A továbbiak során tehát csak a két előfordulás földtani-teleptani és gazdasági viszonyait tárgyaljuk részletesen.

A mangántelepek alakja, kiterjedése, mellékközei és szerkezeti jellege. A telepek ércásványai, paragenézise, eredeti és másodlagos sajátságai. Az előfordulás típusa és az anyag származása

1. Urkut

A mangánérc előfordulásban két erősen eltérő típusú és felépítésű ércfajtát különböztetünk meg: oxidos és karbonátos mangánércet. Mivel sajátságai egymástól merőben eltérők, célszerű külön tárgyalni jellegeiket.

a) Oxidos mangánérc a terület K-i és DNY-i részén fordul elő. Települése és sajátságai alapján több típusra különíthető: konkréciós, kristályos oxidos érc, réteges-lemezes (agyagos) oxidos érc, pizolitos oxidos érc, áthalmazott, törmelékes, erősen agyagos oxidos érc.

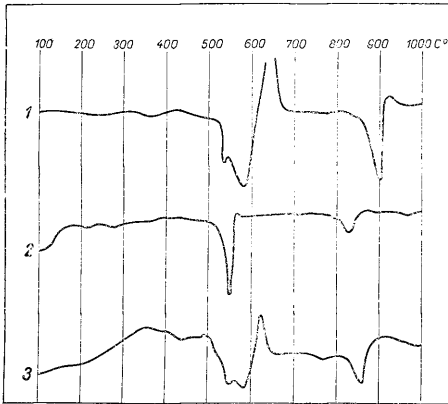
A konkréciós, kristályos mangánérc szabálytalan településű, változó vastagságú, tarka agyagban rendszeretlenül elhelyezkedő, kisebb-nagyobb mangángumókból álló képződmény. A gumók átmérője 1 cm-től 1,5 m-ig változhat, leggyakoribbak az ökl-fejnagyságúak. A gumók koncentrikus szerkezetűek, kovaságtartalmuk nagy, tűzkövel átitatottak, repedéseiket kvarcerek töltik ki. A konkréciók belsejében gyakran kisebb üreg van, melynek falán fennőtt kvarc- és mangánoxid kristályokból álló bevonat van. A gumókat rendszerint élesen elkülönülő vékony limonitkéreg burkolja, melynek mangántartalma nincs. Ásványtanilag a konkréciók kristályosabb, piroluzitos gömbhéjak és tömött pszilomelános zónák váltakozásából épülnek fel [9, 36].

A réteges, lemezes-pados (agyagos) érc típus az előzőnél elterjedtebb. Rendszeresen a telep alsó szintjén jelenik meg, s általános tapasztalat szerint a legjobb minőségű érc ebből a rétegből származik. A tömör, kemény padokat vékony vörösesbarna vagy barnásfekete, ritkábban zöld agyagcsíkok választják el egymástól. A pados érc mikroszkópban finom piroluzithalmazokból és szálas kristálykák szövetékből áll. A vékonyan rétegzett típusban a piroluzit mellett manganit és waad is előfordul. A rétegek és padok vastagsága 0,5–10 cm között változhat. Az érc települése szabálytalan, követi a fekvő-méskő felszínének hullámzását, s helyenként azzal együtt gyűrt formákat mutat. Folyamatossága kisebb vetők mellett megszakad, és különböző magasságú rögökben, tektonikusan lehatárolt egységekben jelenik meg.

A pizolitos érc típus ritkán mutatkozik nagyobb tömegben. Főleg az ércet kísérő világos színű agyagban, a telep felső szintjén jelenik meg, ritkásan elszórt 0,5–2,0 cm átmérőjű apró pizolitos formájában.

Igen elterjedt típus azonban az áthalmazott, törmelékes, erősen agyagos másodlagos (szekundér) érc. Tulajdonképpen a telepösszlet szárazföldi lepusztulás által érintett, kréta fedős részeit jelenti. A mangánoxid egy része diszperz módon átitatja a kísérő agyagot, melyben szabálytalan alakú, változó méretű törmelékes ércdarabok is vannak. Dúsítani csak egyes fajtáit lehet nedves úton, nagy részük fizikai módszerekkel nem dúsítható.

Az oxidos ércек felsorolt típusai általában sem horizontálisan, sem vertikálisan nem különülnek el élesen egymástól, hanem a legkülönbözőbb átmenetekct mutatják. Az érctelep a Csárdahegyen konkréciós típusú és az alsóliás mészkő karsztos üregeibe, többrebe települt. Ny felé haladva az I. és II. akna mezejében a középsóliás mészkőre települve, annak hullámzó, lépcsős egyenetlenségeit követve találjuk az oxidos ércet, főleg réteges-pados kifejlődésben. A telep felső részén, vagy vetőkkel határolt zónákban jelenik meg az átmosott, törmelékeny-agyagos érc típus. Változó mennyiségben azonban valamennyi említett típus keveredhet egymással a terület bármely részén.



2. ábra. Differenciális hőgörbék. 1. Urkut, 122 sz. mélyfúrás, 125,71—128,70 m. Szürke mangánkarbonátos érc. 2. Urkut, 136 sz. mélyfúrás, 237,00—238,00 m. Barna mangánkarbonátos érc. 3. Eplény, IV. szint, Ny. Szürke sávos mangánkarbonátos érc. — Diagrammes thermiques différentielles. 1. Urkut, forage profond No 122, 125,71—128,70 m. Minerai de manganèse carbonaté gris. 2. Urkut, forage profond No 136, 237,00—238,00 m. Minerai de manganèse carbonaté brun. 3. Eplény, Niveau IV. W. Minerai de manganèse carbonaté à raies grises

Az érctelep kísérő kőzetei a jellegzetes, tarkán színezett agyagfajták. Szem nagyságuk túlnyomólag kolloidális jellegű, ásványos összetételük nem változatos. DTA-vizsgálatok szerint [20] főleg illit, kisebb mennyiségben montmorillonit, kaolinit és glaukonit szerepelnek, ezek mellett kalcit, limonit és oxidos mangánásványok is előfordulhatnak. A kísérő agyagrétegek színeződése vas- és mangántartalmuk arányától, ásványos formájától és mennyiségétől függően erősen változó. A fehér, halványsárga, rózsaszín, limonitsárga, élénkvró, zöld, barna, fekete, szürke színeződések sávokban, lencsékben és foltokban gyakran váltják egymást.

Az oxidos mangánérc típusok és a kísérő agyagos kőzetek kémiai összetételének változásait a mellékelt táblázaton láthatjuk (I. táblázat). Az érc sugárzóanyag tartalma béta-sugármérés alapján a tömör, darabos és konkréciós ércben mutatkozott legnagyobb, míg a karbonátos érc és a telep kísérő tarka agyag egyes fajtái ennél 30—50%-kal kisebb értékeket adtak. Végül a telep fedőagyagjai és a közvetlen fekvőrétegek csak egészen minimális sugárzást mutattak [19].

b) Karbonátos mangánérc az urkuti terület Ny-i részén jelentkezik. D, DNY és K felé haladva azonban mind az oxidos, mind a karbonátos ércfajta megtalálható egymás mellett. Egymáshoz való viszonyuk háromféle lehet:

1. A DNY-i területre az oxidos érc a karbonátos érc fölé települ; mindkettő a felsőliás rétegsorban jelenik meg. Eredeti júra fedőrétegeik általában hiányoznak és közvetlenül, diszkordánsan az apti rétegek települnek az ércre.

2. DK felé az oxidos érc a középsőliás felső szintjében jelenik meg, a karbonátos érc alatt. A júra fedősorozat általában megvan, kivéve az I. akna területét, ahol ismét az apti rétegösszetétel a közvetlen fedő.

3. A terület É-i részén az oxidos és karbonátos érc érintkezésénél levő tektonikai vonal erősen zavarja az eredeti települési viszonyok nyomozását. Itt a fúrások tanúsága szerint az oxidos érc a karbonátos ércteleppel váltakozva jelenik meg s az érctelep itt is felsőliásba tartozik. Bányászati feltárások hiányában az itteni átmeneti öv kifejlődése részletesen még nem ismert.

A karbonátos mangánérc tehát minden esetben a felsőliásba tartozó tengeri képződmény. Nyugodt, egyenletes településű, jól rétegzett, ritmusos kicsapódásra utaló finom sávozottsággal. A telep átlagos vastagsága 10–15 m a Ny-i területen. A peremi részek az érctelep többosztatúvá válik és kivékonyodik, különösen ahol oxidos érccel is kapcsolódik.

Makroszkóposan az igen élénken színezett, szürkésfehér, sárga, lila, rózsaszín, barna, élénkzöld, sötétzöld, fekete vékony sávok váltakozásából kialakuló alapszín szerint két főtípus különböztethető meg: „szürke” karbonátos mangánérc és „barna” oxi-karbonátos mangánérc. Ezt a megkülönböztetést az ásványos összetétel eltérése is indokolja.

A „szürke” karbonátos mangánérc túlnyomóan világos színű, szennyesfehér-szürke-rózsaszín árnyalatú, helyenként élénkzöld agyagsávokkal tarkított. Igen finomszemcsés, tömött, márgajellegű képződmény. Porózus, földes szerkezetű, vagy keményebb, pados megjelenésű. Mikroszkóposan mozaikszerűen illeszkedő, sarkos vagy kissé gömbölyített, igen apró, homogén karbonátszemcsékből áll, kevés agyagos szennyezéssel. Egyes rétegeiben sűrűn apró, gömbös „bakteriopirit”-híntés, vagy kicsiny hexaédres pirítókristályok figyelhetők meg. Gyakoribb a nagyobb (2–5 cm-es) pirítógömök is. A mangánkarbonátos telep ércásványa rodokrozit, mely önállóan jelentkezik s a mellette megjelenő kalcittal és sziderittal elegykristályokat nem képez [20]. A kalcit főleg szerves vázmaradványok anyagát és repedéskitöltéseket alkot. További járulékos ásványok még az említetteken kívül a csillámszerű, lemezes kristályokban megjelenő, rendkívül finomszemű glaukonit, kevés illit. Nehézásvány vizsgálatok szerint töredékszázalékban muszkovit és biotit, valamint dolomitzemcsék is előfordulnak. A telep felső részén helyenként az átlagos 1–2%-nál jóval nagyobb foszfortartalom mutatkozik (14–22% P_2O_5). Röntgenvizsgálatok szerint ezek a rétegek igen finomszemcsés fluorapatitot tartalmaznak.

A „barna” oxi-karbonátos mangánérc színe a világosbarnától a sötét csokoládé-barna, sőt csaknem fekete árnyalatig változik, igen vékony világosszürke vagy rózsaszín sávokkal és apró lencsékkel. Az érc tömött, kolloidus szemcsémeretű, agyagmárga összetételű képződmény. Mikroszkóposan inhomogén, lencsés szerkezetű, világos karbonátos lencsékkel, rétegekkel és konkréciókkal, melyek vörösbarnán áttetsző, erősen agyagos, gélyszerű alpanyagba ágyazottak. Ércásványai: a rodokrozit mellett amorf mangánoxid-hidrát, valószínűleg vernadit ($MnO_2 \cdot nH_2O$) és goethit is jelentkezik. Vastartalma sokkal jelentékenyebb, mint a „szürke” ércé. A pirit és a sziderit teljesen hiányzik, kevés kalcit azonban itt is megjelenik. Uralkodó agyagásvány az illit. Kis mennyiségben előfordulnak még a barna glaukonit, muszkovit és barit. A „szürke”

Urkuti és eplényi mangánérc

Származás, kőzetminőség	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	(Fe)	MnO ₂	MnO	(Mn)
Urkut. 119. sz. mélyfúrás. 97,68—99,08 m. Barna oxikarbonátos mangánérc	17,75	0,15	3,12	8,75	—	—	9,76	24,04	—
Urkut. 134. sz. mélyfúrás. 201,60—202,10 m. Szürke karbonátos mangánérc	21,51	0,28	2,10	1,40	10,12	8,84	0,00	18,58	14,39
Urkut. 134. sz. fúrás. 227,90—229,00 m. Zöld-barnacsíkos mangánkarbonátos márga	25,36	0,18	0,69	13,02	1,66	10,39	0,00	23,72	18,37
Urkut 134 sz. fúrás 234,80—235,90 m. Barna oxikarbonátos érc	19,93	0,25	2,85	9,34	—	—	20,88	12,63	—
Urkut. Lejtakna +65 szint. Fehér rodokrozitos réteg	4,04	0,13	0,92	2,79	—	1,95	—	50,13	38,81
Urkut. 136 sz. fúrás. 209,50—214,50 m. Szürkessárga pirités márga	8,64	0,14	15,40	6,69	—	4,68	—	2,71	2,09
Urkut. III. akna kerülővágat. Sötét- szürke radioláriás márga	41,01	0,43	7,02	6,25	—	—	—	3,63	—
Urkut. 144. sz. fúrás. 199,50—201 m. Sárga, fehérsávós, radioláriás agyag	55,55	0,31	13,18	9,64	—	—	1,06	—	—
Urkut. 142 sz. fúrás. 106,80—107,30 m. Kékesfekete, tömör, oxidos érc	4,07	0,02	3,44	6,93	—	4,85	40,56	30,28	49,08
Urkut. 139 sz. fúrás. 210,84—211,84 m. Fekete, oxidos mangánérc	3,02	0,14	1,22	5,78	—	4,04	—	64,66	50,07
Urkut. mangánmosó. Aprózemű, oxidos ércdara	16,46	0,91	5,94	18,79	—	—	35,89	2,85	—
Urkut. III. akna. Átmosott agyagos oxidos érc	15,04	—	16,04	27,71	—	—	5,80	16,17	—
Urkut III. akna. Réteges-pados zöld agyagsávós érc	17,59	—	8,12	10,03	—	—	11,40	31,15	—
Eplény. Ny IV. szint. Szürkésávós kar- bonátos Mn-érc	24,88	0,34	6,70	3,32	—	—	—	14,39	—
Eplény É +280. szint. Szürke mangán- karbonátos márga	3,76	0,11	1,17	1,02	—	0,71	—	9,51	7,36
Eplény Ny IV. szint. Sárga, telepkísérő agyag	44,79	1,01	16,32	9,15	—	—	—	0,42	—
Eplény Ny IV. szint. Fekete, pirités agyag	43,44	0,64	13,00	9,55	—	—	—	0,92	—
Eplény 5. ereszke VII. szint. Konkreciós, tűzköves, oxidos érc	13,70	—	2,04	36,51	—	—	22,88	7,62	—
Eplény Ny V. szint. Réteges-agyagos, oxidos érc	18,06	—	1,78	7,22	—	—	34,15	10,01	—
Eplény 24. sz. fúrás. 65,60—65,90 m. Átmosott, fekete, agyagos, oxidos érc	23,31	—	—	11,31	—	7,91	—	33,16	25,68

és mellékközeteik kémiai összetétele

I. táblázat

CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	CO ₂	P ₂ O ₅	S	+H ₂ O	-H ₂ O	CoO	NiO	BaO	SO ₃	Megjegyzés
2,98	6,94	0,36	0,15	10,71	0,68	0,27	5,99	8,12	—	—	0,08	—	Urkuti felsőliász karbonátos érc típusok és radioláriás márga
9,70	2,50	1,20	0,13	21,70	3,60	0,39	3,70	1,90	—	—	—	0,97	
4,27	3,71	4,18	0,13	15,62	1,80	0,07	3,69	1,10	0,022	—	—	—	
0,15	9,91	0,46	0,03	7,92	0,91	0,05	8,94	6,48	—	—	—	—	
—	—	—	—	34,22	0,28	0,40	—	—	—	—	—	—	
22,42	0,82	—	—	—	21,98	2,56	—	0,29	—	—	—	—	
16,53	3,45	1,70	0,47	9,80	0,37	3,11	8,00	4,64	cca 0,05	nyom	0,05	0,70	
0,93	3,11	2,31	0,39	0,00	0,10	0,06	6,57	7,27	—	—	—	—	
3,02	0,47	0,57	0,09	0,13	0,05	0,06	9,58	0,26	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	0,29	0,11	—	—	—	—	—	—	
2,40	2,75	1,96	0,25	1,48	0,38	0,11	7,25	3,14	nyom	—	0,20	—	
6,29	0,22	1,09	0,28	0,03	0,60	0,15	10,91	4,24	—	—	0,27	—	
5,02	0,25	2,03	0,35	0,46	1,24	0,21	10,73	6,01	—	—	0,84	—	
15,26	5,36	1,41	0,13	19,02	1,09	0,83	3,18	4,52	—	—	0,03	—	
39,48	1,81	—	—	39,75	0,15	—	—	0,31	—	—	—	—	Eplény. karbonátos és oxidos érc típusok és kísérőközeteik
3,14	2,45	3,34	0,47	0,11	1,24	0,12	7,03	10,95	—	—	0,10	0,10	
4,34	3,21	2,59	0,53	1,82	0,73	4,27	6,83	8,38	—	—	0,02	1,47	
6,01	0,05	0,67	0,21	0,16	0,10	0,24	8,72	1,11	—	—	0,05	—	
7,14	0,20	3,43	0,38	0,01	0,11	0,18	7,00	5,09	—	—	0,08	—	
—	—	—	—	0,19	0,25	—	—	—	—	—	—	—	

ércsel szemben kén- és foszfortartalma minimális, sőt szétválasztott anyagban vizsgálva, a barna sávokban foszfor egyáltalán nem jelentkezik.

Mindkét érc típusban, de különösen a telep felső és legalsó részén előfordulnak vékonyabb-vastagabb élénk türkiszzöld agyagos közbetelepek. E rétegek csaknem tisztán glaukonitból állnak [20].

Kémiai összetétel szempontjából a mellékelt táblázat nyújt tájékoztatást (I. táblázat).

A karbonátos és oxikarbonátos érc kísérő kőzete a szürke, finomsávós, Radioláridákat tartalmazó márga. Ásványos összetételében a kalcit mellett több-kevesebb kaolinit és illit is van. Gyakori a pirit s előfordul a glaukonit és dolomit is [20]. Nehézásványok között a muszkovit, biotit és limonit szerepelnek, igen kis mennyiségben. A márga az értelepek közelében még tartalmaz kevés $MnCO_3$ -ot, egyébként mangántartalma nem több 1—2%-nál. A márgarétegek helyenként felszínre kerültek és a mállási folyamat során Mn és Fe tartalmuk oxidos formába ment át. A kalcit teljes egészében kioldódott és a márgaösszlet felső része világossárga színű, limonitos és mangánoxid eres, zsíros agyaggá alakult át. Összetételét lásd a mellékelt I. sz. elemzési táblázaton.

2. Eplény

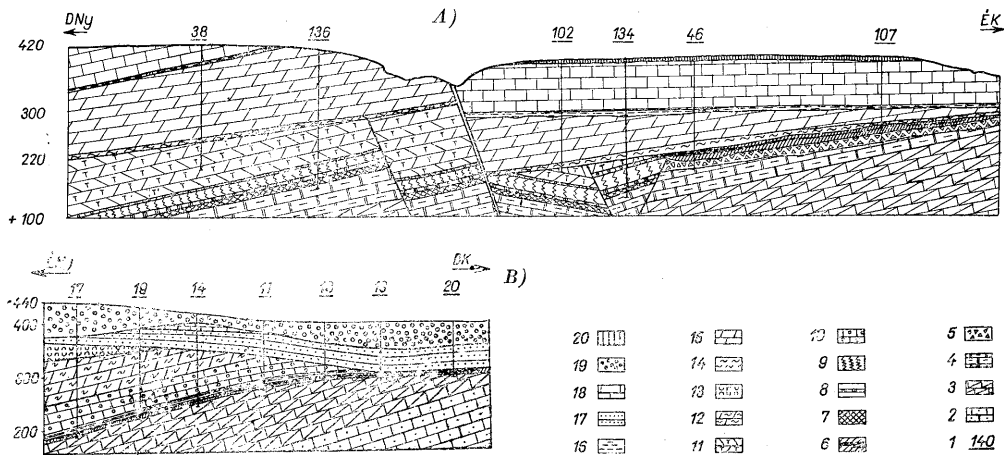
Az eplényi ércelőforduláson — az urkutihoz hasonlóan — megjelenik mind az oxidos, mind a karbonátos ércfajta.

a) Oxidos mangánérc a megkutató terület D-i és K-i részén fordul elő. Két fő típus különböztethető meg az érc sajátosságai alapján: konkréciós, kristályos oxidos érc, és réteges-lemezes (agyagos) oxidos érc. A konkréciós érc típus jellegeiben teljesen megegyezik az urkúti hasonló típusú érccel. Ásványos összetételében uralkodó a piroluzit; kisebb mennyiségben manganit, kriptomelán, pszilomelán és limonit is megjelenik.

A réteges-lemezes érc igen vékony agyagsávokkal váltakozik, s jóval lágyabb az előzőekben említett típusnál. Elhelyezkedésében és a konkréciós érchez való viszonyában szabályszerűség nem ismerhető fel. A telep különböző részein megjelenik, helyenként hosszán elnyúló, lapos, hirtelenül elvégződő, lepényszerű formákat alkot, másutt vékony padban a fekete mangános agygrétegek közé települ. Lágy, széteső volta miatt ásványtani vizsgálatra nem alkalmas, s így ásványos összetételét nem ismerjük. Mennyiségi megoszlásuk szerint a konkréciós érc sokkal gyakoribb a telepben, mint a réteges.

Az oxidos mangánérc a fekvő alsóliász mészkő karsztos jellegű felszínére települ annak egyenetlenségeit követve és kiegyenlítve. Az érctelep kísérő kőzetek között uralkodó a sárga és fekete agyag, de elszórtan vörös, zöld és szürke, sávosan színezett agyagfajták is megjelennek. A kolloidális szemcseméretű, erősen plasztikus agyagok ásványos összetételében uralkodók a montmorillonit csoportba tartozó agyagásványok. Emellett kevés vas- és mangánoxid, a fekete agyagban pirit és helyenként rodokrozitos lensék is előfordulnak. Kémiai összetételükre vonatkozó adatok az I. sz. táblázatban találhatóak.

A terület K-i és DK-i részén az oxidos érc felszínre került és szárazföldi lepusztítás hatása alá jutott, majd az alsóeocénben áthalmazódott. A másodlagos telepösszlet természetesen lényeges eltéréseket mutat a primér érchez képest. Az ércanyag összefüggő megjelenése helyett a nagyfokú szétszórtság, diszperzitás jellemzi a mangánérctelep. Az oxidos ércdarabkák vagy egyes konkréciók a kísérő, élénken színezett agyagban teljesen rendszertelenül helyezkednek el. A kisebb-nagyobb mészkő- és tűzkőtörmeléken kívül nem ritkán óriási (1—2 m-es) fekvő mészkőtömbök, valamint finom kvarchomok és apró kavics is keveredik a tarka agygrétegekhez. Az érc minősége szükségképpen erősen leromlott, az agyagos komponensek megszorodtak. A telep



3. ábra. Földtani szelvény. A) Urkut, B) Eplény. Jelmagyarázat: 1. a mélyfúrás száma, 2. dachsteintípusú (alsóliász) mészkő, 3. vörös krinoideás (alsóliász) mészkő, 4. vörös és zöld agyagos, tűzkőtörmelékes mészkő (középsőliász), 5. tűzkő és mészkőtörmelékes agyag, 6. oxidos mangánérc-telep (felsőliász vagy alsókréta), 7. barna mangánkarbonátos érc (felsőliász), 8. szürke mangánkarbonátos érc (felsőliász), 9. radioláriás márga (felsőliász), 10. ammoniteszes gumós mészkő (alsó- és középsődogger), 11. posidonomiás tűzköves mészkő (középsődogger), 12. tűzköves mészmárga (alsómalm—felsődogger), 13. tarka agyag (barremi emelet), 14. agyag és márga (apti emelet), 15. rekviániás mészkő (albai emelet), 16. barnakőszenes agyag (alsóeoecén), 17. homokkő (alsóeoecén), 18. nummuliteszes mészkő (középsőeoecén), 19. homok és kavics (középsőmioecén), 20. lösz (pleisztocén) — Section géologique. A) Urkut, B) Eplény. I. é g e n d c : 1. No du forage profond, 2. Calcaire de type Dachstein (Hassi que inf.), 3. Calcaire rouge à Crinoidés (liassique inf.), 4. Calcaire à argile rouge et verte et à silex (liassique moyen), 5. Argile à détritux de calcaire et silex, 6. Gisement de minéral de manganèse oxydé (liassique sup. ou crét. inf.), 7. Minéral de manganèse carbonaté brun (liassique sup.), 8. Minéral de manganèse carbonaté gris (liassique sup.), 9. Marne à Radiolaires (liassique sup.), 10. Calcaire noduleux à Ammonites (dogger moyen et inf.), 11. Calcaire à silex à Posidonomya (dogger moyen), 12. Marne calcaire siliceuse (malm inf.—dogger sup.), 13. Argile bigarrée (barremien), 14. Argile et marne (aptien), 15. Calcaire à Requienia (albien), 16. Argile ligniteuse (eoécne inf.), 17. Grès (eoécne inf.), 18. Calcaire nummulitique (eoécne moyen), 19. Sable et gravier (mioc. moyen), 20. Loess (pleistocén)

felső része gyengén rétegzett és fokozatosan átmegegy a fedő alsóeocén homok-homokkő rétegekbe.

b) Karbonátos mangánérc az eplényi terület Ny-i és ÉK-i részén fordul elő főleg. Rétegtani helyzete szerint a felsőliászba tartozik és általában az oxidos mangánérc felett jelerik meg, illetve azzal nem kapcsolódva, önállóan fordul elő a felsőliász összletben. Az ÉK-i bányászati feltárt területrészt kétségtelen bizonyítékokkal szolgált arra vonatkozóan, hogy az oxidos és karbonátos érc fáciesviszonyban vannak és egymást térben és időben is felválthatják. Előfordul, hogy az oxidos ércet kísérő vagy fedő fekete agyagból fejlődik ki szabályos kölcsönös kiéküléssel a karbonátos érc. Leggyakrabban azonban a fedő fekete agyag fokozatosan meszesedve megy át a radioláriás márgaösszletbe, alján vékony mangánkarbonátos betelepülésekkel. Az érc „szürke” típusú, de az urkutitól eltérően itt valóban kizárólag világosszürke, márgajellegű rétegekből épül fel, melyet sötétszürke agyagos sávok választanak padokra vagy vékony csikokra. Összetételében is van különbség: itt a mangántartalom alacsonyabb, az érc jóval több kalcitot tartalmaz (Ca : Mn = 1 : 1 gyakori). Agyagásványai a montmorillonit csoportba tartozók, gyakori a pirit is. Víziszta kvarcszilánkok, néhány glaukonitsemce és kovás, valamint meszes vázmaradványok is előfordulnak benne.

A mangánkarbonátos érctelep jól rétegzett, finomsávós, gyakran lencsés szerkezetű felsőliász tengeri képződmény. Redukciós körülmények között, nyugodt lerakódási viszonyok mellett képződött. Kísérő kőzete a radioláriás márga. Az érctelep és a márga kémiai összetételéről az I. sz. táblázat tájékoztat.

Az elmondottakból láthatjuk, hogy mind Urkuton, mind Eplényben üledékes keletkezésű mangánércelőfordulás van. Az ércösszlet a júra időszak tengeri üledékeihez kapcsolódik. A középsőliász felső részében meginduló mangánképződés a felsőliász végéig tartott oxidos, oxi-karbonátos és karbonátos, majd kizárólag karbonátos érc, valamint a kísérő kőzetek ritmusosan váltakozó leülepedése formájában. Az oxidos és karbonátos érc egyaránt típusosan tengeri vegyi kiválásból ered, amit ásványos összetételén kívül az ősmaradványok is bizonyítanak [27, 28].

Az ülepítő közeg fiziko-kémiai viszonyainak megfelelően változik az érc fáciese. A partközeli, jól szellőzött, tehát erősen oxidálóképes közegben Mn^{+4} ionforma uralmával kizárólag oxidos mangán- és vasásványok keletkeztek, míg a parttól távolabbi, gyengén oxidálóképes közegben Mn^{+3} és Mn^{+2} ionformákból alkotott vegyületek egyaránt életképesek és így a karbonát ásványok mellett oxihidroxidok is képződtek (oxi-karbonátos érc). A medence legmélyebb, illetve legkevésbé szellőzött, pangó részein viszont erősen redukciós közegben, a széndioxiddal, kénhidrogénnel, foszforsavval és egyéb, szerves bomlástermékekkel szennyezett vízben nagy rodokrozittartalmú, piritess, glaukonitess, karbonátos mangánösszlet képződött. Megfigyelhető, hogy az üledékgyűjtőbe került vas nagy része gyorsan kicsapódott és így még a partközeli üledett le, míg a mangán tovább oldatban maradt és legnagyobb része karbonátos formában a medence belsejében rakódott le. Urkuton a karbonátos érc összes fémmangán mennyisége kb. ötszöröse az oxidos ércben levőnek, míg a karbonátos érc vastartalma alig fele az oxidos ércben levő vasmennyiségnek.

A tengervíz oxigéntartalma egyenes arányban állt a vízmozgás gyorsaságával, arra jó bizonyíték, hogy az oxidos ércösszletben (a terület K-i részén) nagy kovásodott fatörzs darabok, az oxikarbonátos ércben pedig kis lencsékben szenesedett növényi maradványok találhatók. Ezeket mind a gyorsan áramló, erősebb sodrú és így oxigénben dúsabb víz hozta be az üledékgyűjtő medencébe. A középsőliász határán beálló hirtelen és éles üledékváltozást alátámasztja az oldási maradékok nehézasvány vizsgálata is. Ennek eredményei alapján megállapítható, hogy a középsőliász felső szintjének szürke mészmárga- és tűzköves mészkőretegeiben a csekély oldási maradék túl-

nyomóan metamorf, illetve bázisos magmás eredetű nehézasványokat tartalmaz. Uralkodó ásványfajták: disztén, gránát, aktinolit, amfibol, biotit, muszkovit, turmalin, titanit. Kisebbségi mennyiségben cirkon, epidot, zoisit, sztaurolit, diopszid, tremolit, antofillit, rutil, augit és korund is előfordulnak. Üledékes eredetű ásványok: dolomit és limonit, emellett kevés klorit, glaukonit, apatit és barit is jelentkezik. A könnyű frakcióban néhány kvarcsczemce és közepes bázisos földpát található a szerves váztörmeléken kívül.

Ezzel szemben a felsőliász ércösszetétel és a radioláriás márgát vizsgálva azonnal szembetűnik az említett metamorf ásványok teljes hiánya, és a helyben képződött ásványelegrészek túlnyomó volta. Uralkodó ásványok itt a pirit, limonitos glaukonit, zöld glaukonit és limonit. Kevesbé gyakoriak a barit és dolomit. Magmás ásványok közül kizárólag a muszkovit és biotit szerepelnek igen alárendelt mennyiségben. A könnyű frakcióban kalcedonos és dolomitos szerves váztörredékeken kívül csak néhány kvarcsczemce található.

A felsorolt adatok adnak egyedüli támpontot a mangánanyag eredetére is, mivel a távoli vagy közelebbi környezetben sem a felszínen, sem a mélységben nem ismeretes olyan kőzet, melyből a mangántelep anyagát származtathatnánk.

Az említett ásványelegrészek jelenléte arra vall, hogy a júra időszakban a leüledés helyétől nagy távolságban metamorf és magmás kőzettömegek voltak felszínen. A lepusztulás során e kőzetek nagy távolságra elszállított anyagából eredhet a mangánösszetétel nagy része.

A törmelékes ásványok csak a finom frakcióban jelentkeznek és a kőzet egészéhez viszonyított mennyiségük töredék százaléknyi. Az anyag többi része bizonyára oldott állapotban jutott el az üledékgyűjtőbe és ott kémiai folyamatok során csapódott ki

Történeti és gazdasági adatok

Urkut község határában a természetes felszíni kibúváson már igen régóta ismerték a mangánércet, bányászati feltárását azonban egy véletlen esemény segítette elő. 1917-ben az ajkai kőszénterület folytatásának keresése során az urkuti Csárdahegy környékén I m-es kőszéntelepelt találtak. Az alsóeoocén kőszénre indított részletes kutatás közben a terület K-i részén (az I. sz. lejtősaknában) mintegy 5 m vastag oxidos mangánérclepet harántoltak.

Eleinte főleg a Csárdahegy karsztos töbreibe települt ércet fejtették, kézzel válogatva ki a megfelelő minőségű részeket (konkréciókat). Később a réteges-pados, illetve az áthalmazott agyagos érc feltárása során áttértek a mélyművelésre, s ezzel párhuzamosan az érc mosással való dúsítására. A termelés fokozatosan eltolódott K-ről Ny felé az I., II. és III. sz. függőaknáknak lemélyítése során. A mélyfúrásos kutatás az 1917—20-as évek óta változó évi terjedelemmel és rövidebb-hosszabb szünetekkel napjainkig folyik. Eddig már több mint 150 mélyfúrás létesült a területen, melyeknek mintegy $\frac{2}{3}$ -a bizonyult produktívnak.

A karbonátos ércet az 1953—54. években ismerték fel [23]. Tervszerű mélyfúrásos kutatás után a bányászati feltárás is megindult, s a felhasználás technológiájának kidolgozása nyomán megkezdődött az új ércfajta kitermelése is.

Az eplényi mangánércterületen szintén felszíni kibúváson indult meg a kutatás, az 1928-as évben. A lemélyített kutatóaknában megtalált telepösszetétel feltárása hamarosan megindult, s 1932-től napjainkig termelik az oxidos mangánércet. Eleinte itt is csak külfejtés volt, majd később tárókkal, ereszkékkel és lejtősaknával tárták fel az ércet, végül az egyre mélyebbre bukó telepet függőakna létesítésével érték el. A település

sajátságai folytán (viszonylag kis mélység) itt a mélyfúrásos kutatás kevéssé volt jelentős; mindössze 31 fúrás létesült a területen, melyek közül 20 produktív volt. A termelt primér oxidos érc minősége az évek során kisebb ingadozásokkal közel azonos maradt, s így a feldolgozás technológiája sem változott; az érc nyersen, dúsítás nélkül felhasználható. Az 1956. év során feltárt másodlagos, áthalmazott, agyagos mangánérc az eddigi tapasztalatok szerint — az urkutíhoz hasonlóan — mosással való dúsítás után használható majd fel.

Karbonátos ércet gyenge minősége miatt egyelőre nem fejtenek a területen.

IRODALOMJEGYZÉK — BIBLIOGRAPHIE

1. Alliquander Ö.: Magyarország bánya- és kohóipara 1912—26. években. — 2. Böckh J.: A Bakony déli részének földtani viszonyai. Földt. Int. Évk. 1874. — 3. Földvári A.: A Bakony hegység mangánérctelepei. Földt. Közl. LXII. 1932. — 4. Földvári A.: Az epélyni áttóladás a Bakony hegységben. Földt. Közl. LXX. 1940. — 5. Finke y B.: Előkészítési kísérletek urkúti mangánércekkel. Math. és Term. Tud. Ért. LJV. 1936. — 6. Hantken M.: Új adatok a déli Bakony föld- és őslénytani ismeretéhez. Földt. Int. Évk. III. 1873. — 7. Kálmán Gy.—Pethő J.: Urkut és Ajka környékének részletes karsztvizterképe. Hidr. Közl. 5—6. f. 1950. — 8. Kálmán Gy.—Zamarróczy D.: Az Urkut környéki karsztvizek elemzése. Hidr. Közl. 5—6. f. 1950. — 9. Koch S.—Zsallay Gy.: Magyarországi mangánércelőfordulások ásványai. MTA Műsz. Oszt. Közl. V. 3. 1952. — 10. Kovács L.: Adatok az északi Bakony jürajképződményeinek ismeretéhez. A debreceni Tisza I. Tud. Egy. Ásv.-Földt. Int. Közl. 1931. — 11. Kovács L.: A lókutú domb líaszképződményeinek sztratigráfiai viszonyai. A debreceni Tisza I. Tud. Egy. Ásv.-Földt. Int. Közl. 1936. — 12. Kovács L.: A Káváshegy jüraurki üledékeinek stratigráfiai és mikrotektonikai viszonyai. Földt. Int. Évi Jel. 1945—47-ről II. köt. 1910. — 13. Kutassy E.: Adatok a Déli és Északi Bakony triász és krétakori lerakódásainak ismeretéhez. Földt. Int. Évi Jel. 1933—35-ről IV. köt. 1605. old. — 14. Lengyel E.: Mangánércnyomok a Kécségi hegységben. Földt. Közl. LXXXIII. köt. 10—12. f. 1953. — 15. Lóczy L.: A Balaton környékének geológiája. A Balaton tud. tanul. eredményei. I. köt. I. rész Bp. 1916. — 16. Lóczy L.: Hozzászólás Földvári Aladár „Az epélyni áttóladás a Bakony hegységben” c. előadásához. Földt. Közl. LXX. 1940. 203. old. — 17. Marschalkó B.: Az urkúti mangánércelőfordulás és jelentősége. Magy. Mérnök- és Építészegylet Közl. 3. 12. 1926. — 18. Meinhardt V.: Manganerlager bei Urkut in Ungarn. Stahl u. Eisen 41. 1921. — 19. Méhes K.: Üledékes kőzetekinek radioaktív vizsgálata. II. Mangán. Földt. Közl. LXXXV. köt. 3. füz. Bp. 1955. — 20. Nagy K.: Az urkúti mangánkarbonátos érctelep ásványos alkata. Földt. Közl. LXXXV. köt. 2. füz. Bp. 1955. — 21. ifj. Noszky I.: Adatok Lókut község vízellátásának kérdéséhez. Hidrol. Közl. XIV. köt. Bp. 1934. — 22. ifj. Noszky J.: A bakonyi mangánérc rétegtani helyzete és kutatási kilitásai. MTA Műsz. Oszt. Közl. V. 3. 1952. — 23. ifj. Noszky J.—Sikabonyi L.: Karbonátos mangánüledékek a Bakony hegységben. Földt. Közl. LXXXIII. köt. 10—12. f. 1953. — 24. Pantó G.—Molnár J.: Az eger-demenyi mangánérc. Földt. Int. Évi Jel. 1953-ról. I. rész. Bp. 1954. — 25. Papp F.: Ércvizsgálatok hazai előfordulásokon. Földt. Közl. LXIII. 1933. — 26. Papp F.: Examen microscopique des minerais métalliques de Hongrie. Bull. soc. fr. de Miner. 55. 1932. — 27. Sidó M.: Az urkúti mangánérczet fedőrétegeinek Foraminiferái. Földt. Közl. LXXXII. köt. 10—12. f. 1952. — 28. Sidó M.—Sikabonyi L.: Az urkúti és epélyni mangánércterület mikropaleontológiai kiértékelése. Földt. Közl. LXXXIII. köt. 10—12. f. 1953. — 29. Sikabonyi L.: Mangánércutak az urkúti és epélyni mangánércbányák környékén. Földt. Int. Évi Jel. 1952-ről Bp. 1954. — 30. Tarján: A mangánérc feldolgozása. MTA Műsz. Oszt. Közl. I. f. 1951. — 31. Telegdi Roth K.: Magyarország geológiája I. köt. Gyűjt. Bp. 1929. — 32. Telegdi Roth K.: Adatok az északi Bakonyból a magyar középső tömeg fiatalmezozoos fejlődéstörténetéhez. Mat. és Term. Tud. Ért. LII. köt. Bp. 1934. — 33. Vadász E.: A Déli Bakony jüraurétegei. Balaton Tud. Tanul. Eredm. I. köt. I. rész Bp. 1909. — 34. Vadász E.: Üledékképződési viszonyok a Magyar Középhegységben a jüra időszaka alatt. Mat. és Term. Tud. Ért. XXX. köt. I. füz. Bp. 1913. — 35. Vadász E.: A dunántúli bauxitképződés és mangánkezelés földtani kora. Bány. és Koh. Lapok 9. sz. 1935. — 36. Vadász E.: A bakonyi mangánképződés. MTA Műsz. Oszt. Közl. V. 3. f. 1952. — 37. Vadász E.: Magyarország földtana. Bp. 1953. Ak. Kiadó. — 38. Vecsey Gy.: A bakonyi Ajka—Urkut—Halimba környékének ecocén képződményei. Bp. 1939. — 39. Vigh Gy.—ifj. Noszky J.: Előzetes jelentés az urkúti mangánbánya környékén végzett földtani vizsgálatokról. Földt. Int. Évi Jel. 1936—38. I. köt. — 40. Vitális I.: Az urkúti mangánérc. Bány. és Koh. Lapok LXVIII. köt. 1935. — 41. Wein Gy.: Zirc környékének titorrétegei. Földt. Közl. LXIV. Bp. 1934.

Caractère géologique et minéralogique sédimentaire des minerais de manganèse de la Hongrie*

Mme M. SZABÓ-DRUBINA

Les minerais de manganèse de la Hongrie sont tous, à une exception près, d'origine sédimentaire. Les gisements les plus importants sont dans la montagne Bakony, à Urkut et Eplény. Dans les deux le minerai sédimentaire primaire consiste en minerais oxydés et carbonatés d'âge liasique supérieur. Les gisements situés dans l'ensemble jurassique de développement alpin caractéristique, se présentent dans un terrain faillé, morcelé en mottes en majeure partie, avec des plissements de caractère local. Le terrain à Urkut s'est élevé à la fin du Jurassique et au cours de la dénudation énergique le matériau manganésifère s'est entassé en partie, il s'est oxydé et se présente en accumulations secondaires. A Eplény il s'est formé à l'Eocène inférieur un gisement secondaire après une période de soulèvement d'une longue durée et des ères de dénudation répétées.

Le minerai de manganèse oxydé primaire se présente sous un aspect concrétionné et stratifié, en couches irrégulières, accompagné d'un ensemble d'argiles bigarrées. Il contient comme minéraux manganésifères la pyrolusite et la psilomélane. Le minerai carbonique forme deux types : le minerai „gris” ne contient que la rhodochrosite, dans le minerai „brun” il y a — outre la rhodochrosite — de l'hydroxyde de manganèse (vernadite) et de la goëthite en quantité considérable. La roche encaissant de l'ensemble manganésifère est de la marne à Radiolaires. Le minerai oxydé secondaire est fortement argileux, détritique, de caractère entassé ; sa teneur en manganèse est moindre.

Dans le bassin marin de l'époque liasique il s'est formé, selon les conditions physicochimiques différentes, du minerai oxydé ou carbonique. La formation du premier a eu lieu dans un milieu oxydant, celle du second dans un milieu réducteur, par la voie de précipitations chimiques rythmées. Le terrain de dénudation se trouvait à une distance considérable du bassin d'entassement. Le matériau du minerai de manganèse provenait — selon notre supposition actuelle — de l'altération de roches métamorphiques inconcues chez nous et il est arrivé au lieu d'accumulation surtout à l'état dissous.

* Extrait du „Symposium du manganèse” tenu au XX-e Congrès International de Géologie, Mexique, 1956.