

TÉNYEK A VÖRÖSISZAPRÓL

2010. október

1. A **vörösiszap** nem természeti képződmény, hanem emberi tevékenység hozta létre. Az alumíniumipar mellékterméke.
2. Az alumíniumot **bauxitból** állítják elő. Ez legtöbbször vörös színű, a benne levő vasoxidtól. A kibányászott bauxitot timföldgyárban dolgozzák fel. Az Ajkai Timföldgyár is a legelterjedtebb technológiát, az ún. *Bayer eljárást* alkalmazza. A finomra őrölt bauxitot nagy nyomás alatt, magas hőmérsékleten (240 C°) nátronlúgban (NaOH) „főzik”, feltárják. E folyamat két terméke a fehériszap és a vörösiszap.
3. A **fehériszapot** víztelenítik. Az eredmény egy fehér por, a **timföld**, Al₂O₃. Ezt alumíniumkohóban elektrolizálják. (Ez igen áramigényes, tehát költséges folyamat.) A végtermék: **fém alumínium**.
4. A **vörösiszap**, különböző módon és mértékben szárítva, tárolómedencékbe („kazettákba”) kerül. Összetételét egy iszkaszennygyörgyi bauxitból előállított, az elemzéshez kiszárított vörösiszap példáján mutatjuk be.

Vegyí összetétel, súly %		Ásványi összetétel, súly %	
Al ₂ O ₃	14,4	Hematit	33,0
SiO ₂	12,5	Goethit	6,0
Fe ₂ O ₃	38,0	Na-Al hidroszilikátok	32,0
TiO ₂	5,5	Böhmít	0,8
Izzítási veszteség	9,6	Diaszpor	0,9
Na ₂ O	7,5	Ca-Al szilikátok	12,5
CaO	7,6	CaTiO ₃	7,0
Egyéb	4,9	Kalcit	3,0
		Egyéb	5,0

5. A vörösiszap **titántartalma** egészségügyi szempontból közömbös, mert a CaTiO₃ (kalcium-titanát) nem szívódik fel az emberi szervezetben. Egyéb, valóban toxikus, ártalmas **nehézfémek** (ólom, réz, cink, króm, kadmium stb.) Az eredeti bauxitban és a vörösiszapban is csupán nyomelemként vannak jelen. Ezek mennyiségét ppm-ben (milliomod-rész), másként g/t-ban (gramm pro tonna) szokás megadni. Az adott esetben ezek az értékek a 10–100 ppm nagyságrendben vannak (ezred, illetve század súlyszázalék). Ez messze a kritikusnak elfogadott határértékek alatt van. Ez érvényes a **radioaktív** (sugárzó) elemek (pl. Th, tórium) koncentrációjára is.
6. A tározóba azonban nem por, hanem igen tömény lúgos **szuszpenzió** (zagy) formájában kerül a vörösiszap. A gond ennek a kémhatása: ugyanis a pH értéke 12–13,5 között van. Márpedig az ún. Bázeli Egyezmény szerint >11,5 pH-jú közeg „*hazardous*”-nak, veszélyesnek minősül. Az ilyen rendkívül tömény lúgnak ugyanis maró hatása van. Emberi vagy állati szervezettel érintkezve, megtámadja a bőr vagy/és a nyálkahártya sejtjeit, és égési sebekhez hasonló sérüléseket eredményez. A folyóvizek élővilágát is a vörösiszap töményen lúgos volta károsítja (halpusztulás).
7. A **gipsz**, CaSO₄·2kristályvíz, vegyi reakcióba lép a nátronlúggal. Az eredmény nátriumsulfát, amelynek kémhatása már nem lúgos.
8. A vörösiszap, mint tömény lúgos zagy, veszélyezteti az ivóvízbázist: a **talajvizet**, sőt a Bakony dolomit- és mészkő-összetében kialakult üregrendszer **karsztvizét** is.
9. A kiszáradt vörösiszap **porlik**, felkaphatja és szállíthatja a szél. Tartós belégzés esetén károsíthatja a légzőszerveket.
10. A kiszáradt tározók felszínét **rekultiválni** kell, alkalmas növényekkel újra betelepíteni.

*Prof. dr. Dudich Endre aranydiplomás geológus, okleveles biológia-kémia szakos tanár
a Bauxitkutató Vállalat balatonalmádi Központi Laboratóriumának volt vezetője*

Röviden a magyar bauxitiparról

1. Magyarországon először 1904-ben **fedeztek fel** bauxitot. A Vértes és Bakony hegységben 1920-ban találták meg.
2. Ugyanazon évben megkezdődött a bauxit **bányászása** külfejtésben, majd mélyművelésben is (Halimba, Gánt).
3. **Timföldgyárak** épültek (Mosonmagyaróvár 1934, Ajka 1943, Almásfüzitő 1951)
4. **Alumíniumkohók** (valójában elektrolizáló üzemek) létesültek fém-alumínium előállítására (Csepel 1934, Tatabánya 1940, Ajka 1943, Inota 1950)
5. A II. világháború előtt és alatt a magyar alumíniumipar lényegében **svájci** és **német** cégek kezében volt (ALUSUISSE stb). 1942-ben a Vértes hegységben levő Gánti külfejtés a világ akkori össz-bauxit-termelésének felét adta, 912.000 tonnát.
6. 1945 után a Potsdami Egyezmény értelmében a magyar alumíniumipart átvette a **Szovjetunió**. 1954-ben megalakították a MASZOBAL magyar-szovjet közös vállalatot. Később ezt 100%-ban magyar kézben levő MAT-tá (Magyar Alumíniumipari Tröszt) alakították át. Ez átfogta a teljes vertikumot: kutatás, bányász-kodás, timföldgyártás, fém-alumínium előállítás, finomítás és feldolgozás.
7. 1962-ben 30 évre szóló államközi **egyezményt** írt alá Magyarország és a Szovjetunió. Ennek értelmében Magyarország vasúton timföldet szállított a Szovjetunióba, abból ott a vízierőművek olcsó elektromos energiájával alumíniumot állítottak elő, és azt visszaszállították Magyarországra további feldolgozásra (a székesfehérvári alumínium-hengerműben).
8. A timföldtermelés 1945-ben érte el a csúcát: 884.000 tonnát. Ezzel egyidejűleg csaknem kétszer annyi vörösiszap is képződött. Ez nagyrészt Magyarországon maradt, valahol tárolni kellett. A bauxittermelés évi 3 millió tonnával tetőzött.
9. A politikai rendszerváltás után, 1991-ben megkezdődött a többlépcsős **magánosítás** (HUNGALU Rt. stb.) A magyar-szovjet timföld-alumínium egyezmény 1992-ben lejárt, és nem újították meg. Gyors visszafejlődés következett. 1994-ben már csak 184.000 tonna timföldet állítottak elő; ez a csúcstermelés 21%-a. Egy-más után zárták be az üzemeket.
10. Jelenleg csak **Ajka működik**, részben a volt Jugoszláviából, sőt Guineából importált bauxiton. Különbféle speciális árukat állít elő. A timföld már nem a fő termék többé.
11. Az Ajkai üzem (beleértve a tárolókat is) jelenlegi **tulajdonosa** a MAL Zrt. (Magyar Alumíniumtermelő és Kereskedelmi Zrt.). Az igazgatóság elnöke **Tolnay Lajos** kohómérnök, a cégvezető pedig **Bakonyi Zoltán**.
12. Annak ellenére, hogy hosszú éveken át számos országban végeztek kísérleteket a **vörösiszap hasznosítására**, ez a probléma még ma sincs kielégítően megoldva.
13. Említésre érdemes, hogy két **nyomelemet** ipari léptékben kinyertek: Galliumot (Ga) a fehériszapból és vanádiumot (V) a vörösiszapból. Ezeket félvezetők gyártásánál és az űrparban használják.

2010. október

*Prof. dr. Dudich Endre aranydiplomás geológus, okleveles biológia-kémia szakos tanár
a Bauxitkutató Vállalat balatonalmádi Központi Laboratóriumának volt vezetője*