

SCHÜLLER ATTILA

EMBERI MULASZTÁSOK BEMUTATÁSA EGY KATASTRÓFA KAPCSÁN

PRESENTING HUMAN OMISSIONS RELATED TO A DISASTER

2010. október negyedikén bekövetkezett Magyarország eddigi legsúlyosabb ipari katasztrófája. Az ajkai timföldgyár egyik zagyártározójának gátja átszakadt, és közel egymillió köbméter vörösiszap zúdult a közeli falvakra. Jelenleg azonban még semmi nem garantálja, hogy a hazánkban felhalmozott, több mint 50 millió tonna masszát tartalmazó zagyártározók esetében nem ismétlődik meg a sajnálatos esemény.

On 4 October 2010 Hungary's most serious industrial disaster occurred. One dam of the Ajka alumina factory's mud reservoir collapsed and approximately one million cubic metres of red mud flooded several nearby localities. More than 50 million tons of sludge was collected in our country, there is no guarantee that such a disaster will not be repeated.

Bevezetés

2010. október negyedikén bekövetkezett Magyarország eddigi legsúlyosabb ipari katasztrófája. Az ajkai timföldgyár egyik zagyártározójának gátja átszakadt (1. ábra), és a Torna folyó mentén közel egymillió köbméter vörösiszap zúdult Kolontár, Devecser és Somlóvásárhely mélyen fekvő részeire.

Az Európai Hulladék Katalógus alapján nem veszélyes hulladéknak minősülő vörösiszap minősítése megkérdőjelezhető a történetek tükrében. A közönséges hulladékként besorolt melléktermék 10 ember halálát, több mint 150 személy égési sérülését, állatok és növények pusztulását, tárgyi és anyagi javak rongálódását és megsemmisülését

okozta. Az elvesztett emberéletek pótolhatatlanok, a maradandó sérülések élethosszig végigkísérik az áldozatokat, a környezet helyreállítása hosszú éveket vehet igénybe.

Mindemellett nem lehetünk nyugodtak afelől, hogy a jövőben nem ismétlődik meg hasonló katasztrófa, hiszen mind az ajkai tározók, mind a termelő tevékenységet már beszüntetett, de tározókkal még rendelkező almásfüzitői és mosonmagyaróvári egységek esetén fennáll a kockázata a gátszakadásnak, a mérgező anyagok talajba szivárgásának, a kiszáradt zagypor levegőbe jutásának.



1. ábra: Az átszakadt gát [1]

A katasztrófát előidéző humán okok felderítése nemcsak a hasonló események elkerülését segítik elő, hanem az emberi tényezők vizsgálata más területeken létező kockázatok csökkentésében is szerepet játszhat

Vörös veszedelem

A vörösiszap az alumíniumgyártás mellékterméke. Az alumínium nem jelenik meg a természetben elemi állapotában, ezért azt ércekből kell kivonni. A nagy ipari jelentőséggel bíró fémet leggyakrabban bauxitból

állítják elő, kétlépcsős folyamatban. Az első lépésben az alapérből iparilag tiszta timföldet (Al_2O_3) állítanak elő, a második fázisban pedig elektrolízissel állítják elő a fém alumíniumot. A művelet első felében a Bayer-eljárást alkalmazzák. A finomra darált, maximum egy milliméter szemcseátmérőjű bauxit alumíniumtartalmának nagy részét nátrium-hidroxid (NaOH) hozzáadásával oldják nátrium-alumináttá (aluminátlúggá: $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4(\text{H}_2\text{O})_2]$). Ezt ülepitéssel és szűréssel különítik el a vörösiszaptól, mely nevét a benne található vas-oxidtól kapta. Az aluminátlúg kikeverése és kalcinálása (kiégetése) eredményeként létrejön a timföld. A melléktermékként létrejött vörösiszapot átmoszák, a benne található lúgot igyekeznek kinyerni, hogy azt ismét a folyamat elején felhasználhassák. Ennek ellenére a zagynak továbbra is magas (12-14 közötti) a pH értéke, amikor a tározóba kerül. Egy tonna timföld előállításánál 1,2-1,3 t vörösiszap keletkezik.

A vörösiszap a hatályos EU szabályozás (94/904/EC direktíva) szerint nem számít veszélyes hulladéknak. A hulladékokra vonatkozó EU-s lista, a European Waste Catalogue and Hazardous Waste List szerinti kódszáma 01 03 09. A hulladékok jegyzékéről szóló 16/2001. (VII. 18.) KöM rendelet honosította a fenti minősítést, megszüntetve így a vörösiszap korábbi, II. veszélyességi osztályba sorolását.

A katasztrófa következményeit tekintve azonban meggyőződésem, hogy a fent említett minősítést mindannyian másként látjuk, hiszen mind az egészségkárosító, mind az ökológiai hatása veszélyesnek bizonyult a szerencsétlenség során. Elég arra gondolni, hogy az erősen lúgos kémhatású (12-14 pH-jú) iszap összeégette a vele érintkező személyek testrészeit. Ráadásul a lúg hosszú idő alatt fejt ki hatását, a szervezet roncsolása egyre súlyosbodik [2]. A kiszáradó vörösiszap könnyen a levegőbe keveredik, ahonnan azután a szembe vagy a légzőrendszerbe kerülve, az ott levő nedvesség hatására a por nátronlúgtartalma hőt termel, így – koncentrációtól függő mértékű – helyi égési sérülések formájában ismételt egészségkárosodást okoz az áldozatokban.

Az MTA Kémiai Kutatóközpont, Anyag- és Környezetkémiai Intézetének jelentése szerint a környezetbe kikerülő vörösiszap potenciális veszélyforrás, amely mind a vele érintkező lakosságot, mind az élővilágot, mind a környezetet (levegő, víz, talaj) veszélyeztetheti. A

vörösiszap elsősorban erősen lúgos jellege miatt veszélyezteti az élővilágot, valamint az épített és a természeti környezetet [3].

A katasztrófa

2010. október negyedikén 12.30-kor a Magyar Alumínium Zrt. által kezelt iszaptároló X. kazetta nyugati gátja átszakadt. A 300x500 m alapterületű tározóból 600-700 e m³ vörösiszap áradt a környező területekre. Az erősen lúgos massa Kolontár, Devecser és Somlóvásárhely mélyebben fekvő részeit – mintegy 40 km² területet – öntötte el, a vonulásával hatalmas pusztítást végezve (2. ábra). A katasztrófa során 10 ember vesztette életét, a sérültek száma pedig meghaladta a 150 főt [4]. A keletkezett gazdasági és ökológiai kár felbecsülhetetlen.



2. ábra: Az iszap mindent elöntött [1]

A sérült házak nagy részét lebontották, és a tönkrement berendezésekkel együtt egy ajkai tározóba ömlesztették, mert fertőzőtt veszélyes anyaggá váltak [2].

A Torna-patak és az azt befogadó Marcal élővilága szinte teljesen megsemmisült, s következményeként károsodott a Rába és a Duna is [5].

A magas lúgtartalmat ecetsavval és gipszporral igyekeztek közömbösíteni. Ennek hatására a szennyezett folyóvíz kémhatása a normális szinthez közelített. Az érintett folyószakaszokon levonult a szennyezés, a még visszamaradó vörösiszapban a mérések szerint nincs annyi oldódó nehézfémvegyület, amely károsítaná az élővilág visszatelepülését [5].

A vörösiszapban található legkockázatosabb, legmobilisabb nehézfémek sem jutottak 10 cm-nél mélyebbre a talajban, és ott sem haladják meg a szennyezettségi határértékeket. A mélyebb talajrétegek és az első vízadó talajréteg közvetlenül nem veszélyeztetett [6].

A szennyezett területeken teljes talajcserére lenne szükség, hogy a káros anyagok ne juthassanak a termőföld mélyebb rétegeibe. A mérgek eltávolítására olyan javaslat is született, hogy fitoremediációként – azaz növényekkel való gyógyításként – napraforgóval ültessék be a területeket – mivel a növény képes kinyerni a talajból a nehézfémeket –, majd veszélyes hulladékként kezeljék azokat [2]. A talaj lúgosságát a Dr. Csicsor János vegyész által fejlesztett szerrel is lehet semlegesíteni. A természetes huminsav tartalmú didarit a vörösiszappal szennyezett, 13 pH értékű talajkeveréket fél óra alatt 7 pH értékre csökkentette. A mintaterületen elvégzett kísérlet alapján, számítások és becslés szerint 5 tonna/hektár mennyiségre lenne szükség az élőhely helyreállításához, a szakemberek az adatok pontosításán még dolgoznak. [7]

Emberi mulasztások

A katasztrófa egyértelműen nemcsak az azt megelőző időszak csapadékos jellegére vezethető vissza. Emberi mulasztások sora vezetett a bekövetkeztéig, mint ahogy a következmények súlyosságához is.

A humán faktor negatív hatásai már a tervezéskor megmutatkoztak, hiszen a tározókat alapvetően az ajkai erőmű salakanyagaiból építették, így a falak szerkezete nem volt megfelelő szilárdságú. Vajon miért nem mérték fel reálisan a gátszakadás kockázatát és a tározók helyének meghatározásakor miért nem vették figyelembe, hogy az esetlegesen kiszabaduló veszélyes anyag lakott területeket és a Dunát is tápláló folyót közvetlenül veszélyeztet? Az Európai Parlament képviselői is azt kérdezték, hogy az engedélyek kiadása és meghosszabbítása megfelelő körültekintéssel történt-e.

A tárolóterületeken a legszigorúbb, ISO 14001 szabvány szerinti környezetvédelmi irányítási rendszer működik több mint 10 éve. A katasztrófa bekövetkezte előtt két héttel volt a tározó környezetvédelmi ellenőrzése, amelynek során nem találtak hibát [8]. Hogyan lehetséges, hogy ezek ellenére bekövetkezett a tragédia? Szakemberek szerint a világ több pontján sokkal felkészültebben védik a veszélyes anyagot tartalmazó tározókat, mint azt idáig itthon tették. Léteznek olyan drága, de pontos mozgásvizsgálati rendszerek, amelyek a gátak milliméteres eltéréseit is rögzítik, így ha kell, akkor a legapróbb változásoknál is erősíthetnek a gáton, vagy csökkenthetik a tározók terhelését, és ha baj van, akkor még időben elkezdhetik a veszélyben lévők kitelepítését. [2]

A szigorú környezetvédelmi irányítási rendszer ellenére a Magyar Alumínium Zrt. nem készített vésztervet egy esetlegesen bekövetkező katasztrófa esetére.

A lakosságnak nem volt információja arról, hogy a közelükben levő tározókban összegyűjtött vörösiszap milyen tulajdonságokkal rendelkezik, milyen kockázatot jelent a környezetére. A katasztrófa bekövetkezte után sem működött megfelelően az információáramlás, az áldozatokat sem a veszély jellegéről, sem mértékéről nem tájékoztatták. Az érintett településeken nem volt sem sziréna, sem hangosbemondó, amellyel felhívhatták volna a polgárok figyelmét a veszélyre. Nemcsak a lakosság, de az elsőként segítséget nyújtók sem voltak tisztában a vörösiszap magas lúgtartalmával, egészségkárosító hatásával, ezért kezdetben védőfelszerelés nélkül végezték a mentési munkálatokat.

1998-ban Spanyolországban hasonló iszapkatasztrófa történt, ott egy cink- illetve ezüstbánya zagy tározójának tartalma öntött el területeket. Az ottani tapasztalatok azt mutatták, hogy a nehézfémzennyezés után néhány hónappal a talajban drasztikusan lecsökkent a nematodák, a fonalféregek száma. Ezek az élőlények hozzájárulnak a szerves anyagok lebontásához, a talaj javításához, levegőztetéséhez, átmozgatásához. A növények gyökerei e kicsiny állatok révén képesek felvenni a szükséges tápanyagokat a földből. [9]

Az alig több mint egy évtizede történt, Spanyolországban bekövetkezett katasztrófa felhívta a figyelmet az ilyen jellegű veszélyekre. Ennek ellenére hazánkban meg kellett ismétlődnie a tragédiának ahhoz, hogy megfelelő hangsúlyt kapjon a vörösiszap-tározók kezelésének felügyelete. A magyar esetet követően

Franciaországban, Csehországban és Ukrajnában is a helyi timföldgyárak, zagytározók, illetve egyéb ipari létesítmények ellenőrzését rendelték el.

Hazánkban már csak Ajkán van timföldgyártás, Almásfüzitőn és Mosonmagyaróváron már megszűnt a termelés. Azonban az elmúlt évtizedekben felhalmozódott vörösiszap mindhárom helyen jelen van. Mindösszesen 55 millió tonna hulladék áll a tározókban. A mosonmagyaróvári tározó nyolcmillió tonnányi vörösiszappal épp a város vízbázisa felett épült, az almásfüzitői zagytározók pedig a lakótelepek közelében helyezkedik el. Ez utóbbinál két tározónak tíz kilométeren át a dunai gát szab határt [2]. Ezen műtárgyak elhelyezkedése sem mutatja semmi jelét annak, hogy a létrehozásukkor, üzemeltetésük idején, vagy akár a gyárak bezárását követően a lakosság és a környezet biztonsága szem előtt lett volna tartva.

Összegzés

Az elmúlt év októberében bekövetkezett katasztrófa három település lakosságát érintette közvetlenül, ők voltak azok, akik elveszítették hozzátartozójukat, egész életük munkáját, a jövőbe fektetett bizalmukat. De a katasztrófa megrázta az egész országot, s valamilyen szinten más államok polgárait is. Képesek voltunk a saját, gondoknak vélt napi nehézségeinkről megfélekedni, mert mások valódi problémáján próbáltunk – ki így, ki úgy – segíteni.

A katasztrófa ismét rádöbbenett minket, hogy mennyire védtelenek vagyunk a természet erőivel szemben. De azt is megmutatta, hogy embertársaink hanyagsága, nemtörődömsége milyen következményekkel járhat.

A tervezéstől az üzemeltetésen át a tározó bezárását követő rekultivációig folyamatos figyelemmel kell lennünk az emberi tévedés és hibázás lehetőségeire. Ugyanis minden visszavezethető emberi tényezőre, például a felhasznált anyagok és technológia hiányos ismeretére, a külső faktorokból származó, várható kockázatok hibás becslésére stb.

A sajnálatos események után különböző intézkedések születtek annak érdekében, hogy a veszélyhelyzet a lehető legrövidebb időn belül megszűnjön, a kárelhárítás megtörténjen, a jövőben hasonló események

ne történhessenek meg. Szükség is van ezekre, mert az ajkai, almásfüzitői és mosonmagyaróvári tározók még 55 millió tonna vörösiszapot tartalmaznak, amelyek ezáltal a tavaly októberihez hasonló katasztrófa kockázatát is magukban rejtik.

Ám az előzőekben említett rendelkezések – amellet, hogy nagyon hasznosak és szükségesek – túlságosan specifikusak ahhoz, hogy az élet más területére is kiterjedjenek. Pedig az ember számtalan formában tud kárt okozni – akár szándékosan, akár akaratlanul.

A balesetek, katasztrófák esetén nemcsak azt kell vizsgálnunk, hogy a jövőben hogyan tudjuk megakadályozni a konkrét eset megismétlődését, hanem azt is, hogy a bekövetkezésében közrejátszó emberi hibákat hogyan lehet kiküszöbölni. Ezáltal sokkal könnyebben és nagyobb biztonsággal tudjuk elvégezni a hibamegelőzést, továbbá a humán faktorok elemzésével a más területeken előforduló kockázatokat is csökkenthetjük.

Felhasznált irodalom

1. „Vörösiszap” tragédia. Magyarország kormányának hivatalos web-
lapja. <http://vorosiszap.bm.hu/> (Letöltés ideje: 2011. január
23.)
2. Bilkei-Gorzó Borbála: Vörösiszapba fúlt falvak. A világ te vagy –
Spektrum, 2010/5. sz. pp. 30-43.
3. Az ajkai vörösiszap-ömléssel kapcsolatban 2010. október 12-ig vég-
zett vizsgálatok eredményeinek összefoglalása. MTA Kémiai
Kutatóközpont, Anyag- és Környezetkémiai Intézet.
[http://mta.hu/data/HIREK/iszap/AKI_eredmenyek_osszefogl
alasa.doc?wa=egri1024](http://mta.hu/data/HIREK/iszap/AKI_eredmenyek_osszefogl
alasa.doc?wa=egri1024) (Letöltés ideje: 2011. január 23.)
4. Ajkai vörösiszap-katasztrófa.
[http://hu.wikipedia.org/wiki/Ajkai_v%C3%B6r%C3%B6sisz
ap-katasztr%C3%B3fa](http://hu.wikipedia.org/wiki/Ajkai_v%C3%B6r%C3%B6sisz
ap-katasztr%C3%B3fa) (Letöltés ideje: 2011. január 23.)
5. Dr. Harka Ákos: A Marcal és a Torna-patak esélyei. Élet és tudom-
mány, 2010/45. sz. pp. 1414-1416.
6. Talajmintavételezés (2010. október 8.) és laboratóriumi vizsgálatok
Kolontár és Devecser településeken. MTA Talajtani és Agro-
kémiai Kutatóintézet
[http://mta.hu/data/cikk/12/57/61/cikk_125761/Talajmintavete
lezes_vorosiszaposszegzes.doc?wa=egri1024](http://mta.hu/data/cikk/12/57/61/cikk_125761/Talajmintavete
lezes_vorosiszaposszegzes.doc?wa=egri1024) (Letöltés ideje:
2011. január 23.)
7. Vörösiszap + Dudarit = van remény a felmérhetetlen bajban?
<http://epiteszforum.hu/node/17127> (Letöltés ideje: 2011. ja-
nuár 23.)
8. Szablyár Péter: Amit a vörösiszapról tudnunk kell. Élet és tudom-
mány, 2010/42. sz. pp. 1322-1324.
9. Iszapkatasztrófa: ügyesebbek voltak nálunk a spanyolok?
[http://hvg.hu/Tudomany/20101208_iszapkatasztrófa_spanyol
_magyar_kolontar](http://hvg.hu/Tudomany/20101208_iszapkatasztrófa_spanyol
_magyar_kolontar) (Letöltés ideje: 2011. január 23.)

