



Faragó Tibor

ELTE TTK Környezettudományi Doktori Iskola, Szt. István Egyetem | Tibor\_Farago@t-online.hu

# A folyékony ezüst tündöklése és bukása (Második rész)

**A** higany, illetve különféle vegyületeinek felhasználásával, hatásaiival, az ezekkel kapcsolatos nemzetközi együttműködéssel foglalkozó elemző tanulmány első része (MKL, 2015. 1. szám) történeti áttekintést adott az alkalmazásokról, a higany-szennyezés terjedéséről, valamint az emberi egészségre és a környezetre gyakorolt káros következmények felismeréséről. Ebben a második részben az arra irányuló nemzetközi együttműködés fejlődésével és értékelésével foglalkozunk, amelynek nyomán belátható időn belül – néhány kivételtől, átmeneti felhasználási módtól eltekintve – megszűnhet a higany bányászata, ipari folyamatokban és különböző termékekben való alkalmazása, világszerte jelentősen csökkenhet környezeti kibocsátása és egészségkárosító hatása.

## Nemzetközi együttműködés

### Szervezetek és programok

Az említett tömeges higanymérgezési esetek napvilágra kerülését követően gyorsuló ütemben bontakozott ki a higannyal s általában véve a mérgező vegyi anyagokkal, nehézfémekkel foglalkozó nemzetközi együttműködés. Ennek témakörei egyaránt magukban foglalták a higanytartalmú termékekkel és higanyos technológiákkal kapcsolatos egészségi és környezeti kockázatok felmérését, a környezeti kibocsátások, a légköri terjedés és kiülepedés nyomon követését, értékelését, valamint mindezek mérséklését. Már utaltunk (a tanulmány első részében) a WHO–ILO–UNEP együttműködésben 1980-ban megkezdett *Nemzetközi Kémiai Biztonsági Programra* (IPCS), valamint a nehézfém-emissziók és -szennyezés megfigyelésére, amely az 1980-as évektől már néhány helyen megkezdődött, majd az 1990-es évektől valóban *pán-európai szintű monitoring programmá* vált.

Az ENSZ keretében elfogadott átfogó fenntartható fejlődési és nemzetközi fejlesztési programokban fogalmazták meg e téren is az általános célkitűzéseket (Faragó, 2012, 2013a). Így az 1992. évi riói világtalálkozón jóváhagyott program („Feladatok a 21. századra”) külön fejezetet szentelt a mérgező vegyi anyagok témájának, és azt ajánlotta, hogy minden országban lehetőleg 2000-re alakítsák ki e vegyi anyagok környezetileg hatékony kezelésének intézményi, jogi feltételeit. E cél elérésének elősegítésére – az említett Nemzetközi Kémiai Biztonsági Programban szerzett tapasztalatokra is építve – 1994-ben létrehozták a *Kémiai Biztonsági Kormányközi Fórumot* (IFCS). Az újabb világtalálkozón

2002-ben egyetértés alakult ki arról, hogy 2020-ra el kell érni a vegyi anyagok, köztük a nehézfémek emberi egészséget és környezetet már jelentősen nem károsító termelését, illetve használatát. Ezt újfent megerősítették a 2012. évi világtalálkozón („Rió + 20”). Az ENSZ külön munkacsoportja által előkészített és a 2015 utáni időszakra vonatkozó globális fenntartható fejlődési célok között pedig feltehetően ugyancsak lesz egy, ennek a témakörnek szentelt cél, de már 2030. évi határidővel.

A fentebb hivatkozott fórumok, fenntartható fejlődési programok többnyire csak közvetve utaltak a nehézfémekre és így a higanyra vonatkozó teendőkre (beleértve azokat is a „fenntartható” vegyi anyag-kezelés feladatkörébe). Az ENSZ szakosított szervezeteinek viszont már kifejezetten a higannyal is foglalkozó programja volt vagy van jelenleg is. Ezek sorában említhetjük a FAO-t (tengeri halászat), az ILO-t és az UNIDO-t (aranybányászat, higanyt tartalmazó hulladék ártalmatlanítása), az UNEP-et (környezeti kibocsátások, Globális Higany Együttműködési Program – GMP), a WHO-t (a higany és vegyületeinek egészségkárosítása). E témakörben nem kormányzati szervezetek is aktív nemzetközi elemző- és lobbitevékenységet folytatnak<sup>1</sup>.

A sok szálon futó nemzetközi tevékenységek összehangolásához hozzájárult a Vegyi anyag-kezelés Nemzetközi Konferenciáján<sup>2</sup> 2006-ban elfogadott „*Nemzetközi Vegyi anyag-kezelés Stratégiai Megközelítése*” elnevezésű program<sup>3</sup> és az annak részeként jóváhagyott Globális Intézkedési Terv. Ez a részletes nemzetközi stratégia és feladatterv már nemcsak az egyik prioritási területként szólt a higannyal kapcsolatos kockázatok csökkentéséről, hanem – összhangban az UNEP korábbi ajánlásaival – szorgalmazta annak megvizsgálását, hogy e célra globális szintű nemzetközi jogi eszköz készüljön.

### A pán-európai megállapodás

Az európai térségben a 20. század közepétől gyors növekedésnek indultak azok az ágazatok is, amelyek nehézfémeket és nehézfémvegyületeket komoly mértékben használtak és bocsátottak ki a környezetbe. Ilyen volt egyebek mellett: a növekvő olmozott benzin igényű közlekedés, a klórt használó papírgyártás (amihez a klór a „higanyos” klór-alkáli iparból érkezett), a higany és kadmium kibocsátásával is együtt járó, fosszilis tüzelőanyagot felhasználó villamosenergia-termelés. Az ezekkel összefüggő egészségi és környezeti ártalmakra, a nehézfémes szennyezőanyagok országhatárokat átlépő légköri terjedésére az 1970-es évek végétől derült fény. Ez utóbbi azért lett különösen fontos, mert egyes európai országok szabályozni kezdték a saját környezetterhelő tevékenységeiket, miközben továbbra is jelentős mennyiségű szennyezőanyag érkezett területükre más országokból.

<sup>1</sup> Pl.: Zero Mercury Working Group

<sup>2</sup> ICCM – International Conference on Chemicals Management

<sup>3</sup> SAICM – Strategic Approach to International Chemicals Management



Archív kép a recski bányáról

Emiatt született meg a nagy távolságra, országhatárokon átterjedő levegőszennyezésről szóló 1979. évi pán-európai (EGB) egyezmény 1998. évi jegyzőkönyve a nehézfémekről. A jegyzőkönyvhöz csatlakozó állam többek között azt vállalta, hogy a megadott határidőkön belül: légköri higany-kibocsátása csökkenteni fog az 1990. évi szinthez képest (vagy az 1985–1995 közötti referenciaévhez képest); megadott ipari tevékenységi körben minden új, nagyobb kapacitású üzeme (égetőmű, klór-alkáli üzem stb.) már a legjobb elérhető technikát (BAT) fogja alkalmazni, higanykibocsátása sem fogja meghaladni az előírt határértéket, és ezt lehetőleg minden már működő üzem esetében is érvényesíteni fogja; az alkáli-mangán szárazelemek gyártásánál korlátozza a higanytartalmat; lehetőleg más higanytartalmú termékek esetében is kiváltja azokat higanymentes termékekre vagy csökkenti higanytartalmukat.

A jegyzőkönyv hatálybalépésére öt évet kellett várni (ennek a 16. ratifikációs okirat letétbe helyezése volt a feltétele), ami jelzi, hogy az abban szabályozott, nehézfémek kibocsátásával, használatával járó technológiák és termék-előállítási módok megváltoztatása nem egyszerű feladat. Ez lehet a fő oka annak is, hogy jelenleg – több mint másfél évtizeddel a jegyzőkönyv elfogadását követően – a pán-európai régió államainak mintegy harmada (köztük több EU-tagállam) még mindig nem részese e megállapodásnak.

Világossá vált, hogy különösen egyes kelet-európai országok sajátos gazdasági, kapacitásbeli problémái miatt csak úgy érhető el e nemzetközi jogi eszközhöz való csatlakozásuk és higanykibocsátásaik mérséklése, ha számukra bizonyos engedményeket tesznek, illetve technikai és anyagi segítséget is biztosítanak. Ugyanakkor a higany káros hatásaira vonatkozó újabb eredmények számításba vételével az is felmerült, hogy szigorítani kellene a korábbi rendelkezéseket, így többek között a kibocsátási határértékeket. E részben egymásnak is ellentmondó elvárások tükröződtek a jegyzőkönyv 2012 végén elfogadott módosításában. Csak két példát említünk. Az újabb előírás szerint minden új klór-alkáli üzemben már higanymentes technológiát kell alkalmazni (szemben az 1998. évi előírással, amely 0,01g Hg/Mg Cl<sub>2</sub>

határértéket engedett meg). Viszont e módosított jogi eszközhöz 2019-ig csatlakozó állam számára a nehézfém-szennyezés tekintetében lényegesen „könnyítettek” az előírásokon a már 1990 előtt meglévő üzemek vonatkozásában (pl. ha legfeljebb 2030-ig bezárják az ilyen, jelenleg is működő és nehézfémes szennyezőforrást is jelentő nagyobb erőművet, akkor ott már nem kell átállni BAT-ra és nem kell alkalmazni a jegyzőkönyvben előírt kibocsátási határértéket).

Jelenleg nyitott kérdés, hogy ez az egyidejűleg „szigorúbb” és „enyhébb”, módosított pán-európai megállapodás mikor fog hatályba lépni, valamint mikorra állhat elő az a helyzet, hogy e térség államai kivétel nélkül – de legalábbis nagyon kevés kivétellel – részt vesznek annak végrehajtásában, és ezáltal legalább e térségben tovább mérséklődik többek között a higanyszennyezés.

Annak ellenére, hogy sok állam még nem részese a megállapodásnak, ezen államokban is általában csökkent a higany-emisszió elsősorban az érintett ágazatok termelés-visszaesése következtében. Így összességében a teljes régióra 1990-hez képest a kibocsátások mintegy 60%-kal lettek kisebbek, miközben a felszínre érkező mennyiség – a más régiókból a légkörön át érkező higanyszennyezés miatt – csupán 30%-kal marad el a korábbi mértékétől [LRTAP, 2012].

### Az EU szigorodó higanypolitikája

A higanyval kapcsolatos pán-európai megállapodás megkötésében és eddigi eredményes végrehajtásában sok múlott az Európai Közösségen. Már az 1973. évi első közösségi környezetvédelmi program [EC, 1973] azon szennyezőanyagok között sorolta fel a higanyt, amelyekre veszélyességük mértékének függvényében rövid időn belül meg kell határozni a teendőket, külön kitérve a leginkább érintett termékekre, ágazatokra és a hulladékgazdálkodásra. A rákövetkező programok aktualizálták, tovább részletezték e feladatkört. 1998-ig bezárólag – tehát a pán-európai megállapodás elkészültéig – sorra jelentek meg a higanyra érvényes vagy arra is kiterjedő közösségi szabályozási eszközök: a víztestek higanyszennyezéséről; a veszélyes hulladékokról; a higanyos katódcellákat alkalmazó klór-alkáli ipar és más iparágak által kibocsátott higanyszennyezésről; a különböző ipari üzemekből származó légköri kibocsátásokról (beleértve a nehézfémek és vegyületeik emisszióját); külön is a veszélyes anyagokat, köztük higanyt tartalmazó szárazelemekről és akkumulátorokról.

A későbbiek során szigorították, bővítették a közösségi szakpolitikai megközelítést és szabályozási eszköztárat. Az átfogó megközelítést a 2005. évi *közösségi higanystratégia* tartalmazta, amelyet 2010-ben felülvizsgáltak [COM, 2005, 2010]. Előírták a szárazelemek és akkumulátorok higanytartalmának minimalizálását (gyakorlatilag a megszüntetését); csak a gombelemek kaptak átmeneti mentességet 2015 végéig [EC, 2006R]. Már nem gyárthatók, nem forgalmazhatók, nem használhatók a higanyos hőmérők és néhány kivételtől eltekintve más mérőműszerek sem [EC, 2006R, 2007, 2012]. Hasonlóképpen korlátozták vagy megtiltották a higany használatát az elektromos és elektronikus berendezésekben; a kevészámú kivétel között szerepelnek a kompakt és vonalas (CFL, LFL) világítóeszközök [EC, 2002, 2009, 2011]. Hasonlóképpen – kevés kivétellel – nagyon alacsony szinten határozták meg bizonyos kapcsolók, relék higanytartalmát [EU, 2011].

A környezeti kibocsátásokra 2010-ben elfogadott és az ipari tevékenységek széles körét – beleértve az engedélyezési és BAT-követelményeket – tárgyaló irányelv a légkörbe és a vizekbe kerülő sokféle szennyezőanyag sorában általában a fémekre és fémve-



gyületekre s konkrétan a higanyra is kitér, és szigorú kibocsátási határértékeket ad meg [EU, 2010].

Jól mutatja a higany ártalmasságának megítélésében „keményedő” szemléletváltozást, hogy az EU 2011-től megtiltotta a higany és fontosabb vegyületeinek exportját [EU, 2008]. Ugyanez a jogi eszköz azt is előírta, hogy a fémhiganyt hulladéknak kell tekinteni, tehát már semmilyen további felhasználása nem megengedett, valamint ártalmatlanításáig – a további egészségi és környezeti ártalmak elkerülése érdekében – biztonságos körülmények között kell tárolni. (Mivel e szabályozás körébe a cinóber ércből kivont higany is beletartozik, így ez, ha jogi értelemben nem is, de gyakorlatilag a higany bányászatának betiltását is jelentette.)

Mindezek nyomán EU-szinten jelenleg még a klór-alkáli ipar maradt messze a legnagyobb higany-felhasználó, de mivel a klór-előállítás higanyos technológiája már nem számít majd BAT-nak (2017-től), így új üzemekben már nem lesz alkalmazható, a még működők pedig belátható időn belül amortizálódnak.

A fentieknek is köszönhetően EU-szinten (EU-27) a higany légköri emissziója 1990 és 2010 között 65%-kal – ezen belül a magyarországi kibocsátás 88%-kal – csökkent [EEA, 2013]. Ugyanakkor az EU-tagállamok többségében a felszínre érkező higany-szennyezés csak a felére vagy annál is kevésbé mérséklődött a más régiókból – elsősorban ázsiai forrásokból – érkező és a légkörből kiülepedő szennyezőanyagok miatt [EMEP, 2012]. Emiatt is az EU határozottan kiállt a pán-európai megállapodás hatálybalépését követően globális egyezmény kidolgozása mellett.

### Részvételünk a nemzetközi együttműködésben és a hazai helyzet

A higany és vegyületeinek a különböző termékekben és folyamatokban való felhasználását érintő hatályos EU-szintű szabályozási eszközök értelemszerűen hazánkra is vonatkoznak. A közvélemény számára feltehetően a legismertebb következmény a higanyos hőmérők, lázmérők forgalmazásának megszüntetése volt, de a fentiekben részletezettek alapján ennél sokkal több terméket, készítményt érintenek ezek az előírások. A még megmaradt és nálunk is elterjedt alkalmazások között olyanok szerepelnek, mint az első részben említett világítóeszközök (CFL, LFL), a gombelemek, a fogászati amalgám. Az uniós és az annak megfeleltetett hazai szabályozás kiterjed a higanytartalmú hulladékokra, a higanyexport tilalmát magában foglaló nemzetközi kereskedelemre is.

A nehézfémek környezeti kibocsátásával, országhatárokon áttérjedő levegőszennyezésének szabályozásával foglalkozó 1998. évi pán-európai megállapodást hazánk 2005-ben ratifikálta; e nemzetközi jegyzőkönyv kihirdetése 2007-ben történt meg (2007. évi XXI. tv.). Mint arra már utaltunk, e nemzetközi előírással és a vonatkozó EU-szabályozással is összhangban a hazai higanykibocsátások jelentősen csökkentek, akárcsak az európai térség országainak döntő többségében. Ugyanakkor a légköri eredetű higany-szennyezés mérséklődése ettől lényegesen elmaradt, s ennek is betudhatóan – az EU más tagállamaihoz hasonlóan – határozottan támogattuk egy globális egyezmény kidolgozását, amely végül 2013-ban megszületett.

A higany kapcsán a legátfogóbb hazai szabályozási keretnek a többször módosított kémiai biztonsági törvény tekinthető (2000. évi XXV. tv.), de a fentiekben hivatkozott minden egyes közösségi jogi eszköz végrehajtása is komoly ellenőrzési, nyilvántartási, jelentéstételi, intézkedési feladatot jelent az érintett hazai állami intézmények és a vállalatok számára. A higanyval kapcsolatos

szakmai módszertani és hatósági feladatok számottevő része az Országos Kémiai Biztonsági Intézet hatáskörébe tartozik, a szabályozási feladatokért pedig több ágazati minisztérium felel.

A bányászattal összefüggésben mindenekelőtt a recski, illetve a lahócai ércbánya említhető, ahol az aranyérc-feldolgozáshoz korábban higanyt használtak, s bár a kitermelés 1979-ben leállt, az elmúlt években is felmerült a megmaradt ásványvagyron, közte az aranyérc kitermelésének lehetősége [Földessy-Bóhm, 2012]. E területek mellett más hazai cinnabarit-lelőhelyeket is nyilván tartanak, így a rudabányait, de a bányászati tevékenység már ott is régen abbamaradt. Viszont jelenleg is folyamatban van a lahócai környezeti kármentesítési program végrehajtása. Környezeti hatásai miatt mindezeknél lényegesen „érzékenyebb” helyzetben volt és részben maradt a hazai klór-alkáli ipar: a „higanyos” (higanykatódos) technológiát alkalmazó üzemeket vagy már leállították (Nitrokémia), vagy fokozatos kiváltásuk érdekében más eljárást alkalmazó technológiát is bevezettek (BorsodChem), de mindennél elengedhetetlen lett a korábbi felszín alatti higany-szennyezés felszámolása. Ez utóbbi más területeket is érint, ahol különféle okokból higanyt is tartalmazó környezetszennyezés történt (emlékeztethetünk a több mint egy évtizede bekövetkezett tiszai cian- és nehézfém-szennyezésre, a csepeli galvániszapból származó és a talajvízben több évvel ezelőtt kimutatott higanyra, a közelmúltban történt vörösiszap-katasztrófára).

### A globális megállapodás

A 2002. évi Fenntartható Fejlődési Világtalálkozó vegyi anyagokkal kapcsolatos ajánlását és a pán-európai megállapodás 2003. évi hatálybalépését követően az UNEP fórumain évről évre felvetették, hogy globális szinten is készüljön jogi eszköz a nehézfémekről. Ekkor már három olyan multilaterális egyezmény létezett [Faragó, 2005; 2013b], amelyek módosításával is esetleg – jogi és tárgyalástechnikai szempontból talán könnyebben – többé-kevésbé elérhető lett volna a higany-szennyezés nemzetközi szabályozásának célja. Azonban az 1998. évi *Bázei Egyezmény* a veszélyes hulladékok nemzetközi szállításáról [BC, 1998] értelemszerűen nem lett volna úgy kiterjeszhető, hogy csak a higany esetében fedte volna le a hulladékproblémán túlmenően az országhatárokon áttérjedő környezeti kibocsátások sokrétű vetületeit, hatásait. Az 1998. évi *Rotterdami Egyezmény* a vegyi anyagok nemzetközi kereskedelmével kapcsolatos tájékoztatási kötelezettségekről [PIC, 1998] kiterjedt már bizonyos higanytartalmú növényvédő szerekre, de a higanyval összefüggő sokrétű folyamatok szempontjából ez is „csak” egy fontos, de túl specifikus tárgyval foglalkozott. A szerves szennyezőanyagok kezeléséről szóló 2001. évi *Stockholmi Egyezménynek* [POP, 2001] legalább a szerves higanyvegyületekre való kiterjesztésével ugyancsak részben lett volna elérhető a globális higany-szabályozás, de ez a lehetőség is elfogadhatatlan lett volna azon országok számára, amelyek ki akarták zárni a higanyon túl más nehézfémekre vonatkozó nemzetközi szabályozásnak még az elvi lehetőségét is. Az eltérő gazdasági és környezeti érdekek miatt azonban ekkor még az esetleg csak a higanyra korlátozódó jogi eszköz létrehozására vonatkozóan sem volt konszenzus, így 2005-ben még csak a *Globális Higany Együttműködési Programról* született döntés [UNEP-GMP, 2009].

Végül az UNEP Kormányzó Tanácsának 2009. ülésén egyetértés alakult ki egy új globális jogi eszköz kidolgozásának megkezdéséről azzal a megkötéssel, hogy a leendő egyezmény csak a higanyról fog szólni és messzemenően figyelembe fogja venni azon országok szempontjait, amelyek bizonyos tevékenységek és ter-



mékek esetében elutasították nemzetközi jogi kötelezettségek vállalását. A globális megállapodás, azaz a *Higanyról szóló Minamata Egyezmény* szövegét 2013 januárjában 140 ország tárgyalódelegációja véglegesítette Genfben [MC, 2013], formális elfogadására pedig 2013 októberében szimbolikusan Minamatában, illetve a közeli közigazgatási székhelyen került sor. A probléma bonyolultságát, a gazdasági és környezeti érdekelletétek sokféleségét, a kompromisszumkeresés nehézségét jól jellemzi, hogy 2002-től több mint egy évtizedet vett igénybe a megegyezés elérése.

Az új nemzetközi jogi eszköz célkitűzése az emberi egészség és a környezet védelme a különféle társadalmi-gazdasági tevékenységekből kibocsátott higanytól és higanyvegyületektől. Ennek érdekében mindenekelőtt be kell szüntetni a higany *bányászatát*: az egyezménynek egy csatlakozó állam számára érvényes hatálybalépésétől számított másfél évtizeden belül be kell zárnia a még működő bányáit, újak pedig nem nyithatók. Az addigi legnagyobb, újrahaznosítható higanyforrást jelentő, *leállított klór-alkáli üzemekből származó higanyt* már véglegesen hulladékként kell kezelni (tehát a továbbiakban az már semmilyen módon nem használható).

A részes felek számára jelentősen korlátozott lesz a *higany exportja és importja* (beleértve az egyezményhez nem csatlakozó országokkal való kereskedelmet is). Ugyancsak nem lesz megengedett 2020-tól – sok kivétellel – a higanyt tartalmazó *termékek* gyártása, exportja és importja. E körbe tartoznak a szárazelemek, kapcsolók, CFL és LFL fényforrások, kozmetikumok, növényvédők szerek, olyan nem elektronikus műszerek, mint például a nyomásmérők és a hőmérők. Az egyik különösen „puha” kompromisszum a *fogászati amalgámra* vonatkozik, amely nagy szabadságot biztosít a feleknek arra, hogy miként korlátozzák fokozatosan ezt a higanyhasználatot.

A higanyt alkalmazó *ipari folyamatok* között: a klór-alkáli termelés esetében 2025-ig engedélyezett e technológia; a minamatai esetben és sokáig széles körben az ecetsav készítése során alkalmazott vegyület (acetaldehid) előállításához a higany-szulfát katalizátor felhasználása pedig 2018-ig lehetséges. E téren a jelenleg is legelterjedtebb alkalmazás, a PVC-gyártáshoz szükséges vegyület (VCM) esetében egyelőre csak a higanyos technológia korlátozásában tudtak megállapodni a tárgyaló felek (2020-ra a 2010-es higanyhasználat mértékének felére csökkentése). Az ipari folyamatokkal kapcsolatos, határidőkhöz kötött előírásokat csak úgy lehetett konszenzussal elfogadni, hogy az egyezmény egyúttal lehetővé teszi bármely fél számára az egyezményhez való csatlakozásakor öt- vagy akár tízéves átmeneti mentesség igénylését. Sok fejlődő ország, illetve jelentős számú népességük számára a megélhetést biztosító *kézi és kisüzemi aranybányászat* esetében elfogadhatatlan lett volna a higany alkalmazásának bármilyen korlátozása; emiatt az egyezmény teljes egészében a csatlakozó felekre bízta, hogy az ezzel foglalkozó nemzeti programjaik keretében mit tesznek e higanyhasználat és az abból eredő káros hatások mérséklése érdekében.

Az akár nagy távolságokra eljutó *légtérbeni higanyszennyezés forrásaira* (pl. a széntüzelésű erőművekre) az egyezmény előírja, hogy – az adott fél csatlakozásától számított öt éven belül – az új létesítmények esetében már a legjobb elérhető technikát (BAT) és kibocsátási határértékeket kell alkalmazni, illetve ugyanezt kell elérni tíz éven belül a már működő üzemekben. Viszont a tárgyaló felek nem tudtak megegyezni sem e technikák, sem a határértékek konkrét meghatározásában, így az egyezmény csak azt rögzíti, hogy ezekről majd az egyezmény hatálybalépé-



Rudabánya régi képeslapon ([www.rudabanya.hu](http://www.rudabanya.hu))

sekor állapodnak meg. A *víztestekbe, a földfelszínre, a talajba jutó higanyszennyezés* csökkentését is fontos célként jelzi e jogi eszköz, de szabályozásának módját a csatlakozó felekre bízta azaz, hogy majd a hatálybalépést követően sor kerülhet e környezetszennyezés minimalizálására lehetővé tevő legjobb megoldások meghatározására.

A higanyt és vegyületeit tartalmazó *hulladék kezelésére* a Minamata Egyezmény a már említett 1998. évi Bázeli Egyezmény előírásait veszi mérvadónak azzal, hogy ennek részletesebb szabályozására is majd később fognak visszatérni.

Mindezekon túlmenően meglehetősen általános tartalommal (azaz különösebben konkrét követelmények nélkül) az egyezmény rendelkezik még többek között: a higannyal szennyezett területekkel, a káros hatások feltárásával és mérséklésével, a fejlődő országoknak a feladataik végrehajtásának elősegítéséhez nyújtandó pénzügyi és technológiai támogatással, a kutatási, oktatási, tájékoztatási együttműködéssel, valamint a felek tervezési és beszámolási teendőivel kapcsolatos feladatokról.

E globális egyezmény létrejöttét nagy jelentőségű fejleménynek kell tekinteni a higany sokrétű és országhatárokon is áttérjedő káros egészségi és környezeti hatásainak csökkentése érdekében még akkor is, ha az egyes alkalmazásoktól függően hosszú évszázadok, illetve évtizedek után nehéz megvalni a higany és egyes vegyületeinek alkalmazásától. E „tehetetlenség”, de egyúttal a káros hatások felismerése, azok mérséklésének politikai szándéka világosan tükröződik az egyezmény számtalan kompromisszumában, illetve engedményében, átmeneti rendelkezésében. Az átfogó célkitűzés azonban egyértelműen jelzi, hogy belátható időn belül véget fog érni a „folyékony ezüst” világkarrierje.

A konkrét kötelezettségek végrehajtása azonban még azon fejlett országok többségének is gondot okozhat, amelyek már az



elmúlt néhány évtizedben jelentősen korlátozták a higany használatát és környezeti kibocsátását. Az EU-tagállamok esetében is további szabályozási, szakpolitikai, megfeleltetési intézkedésekre lesz szükség [Jarvis et al., 2014]. A fejlődők számára még nagyobb nehézséget okozhat akár csak a kibocsátási források pontos számbavétele, a kibocsátási leltár összeállítása, a meglévő alkalmazások korlátozása, helyettesítési lehetőségeinek tisztázása. Mindennek tudható be, hogy bár 2014 novemberéig mintegy százhusz ország írta alá az egyezményt, de mindössze kilenc vált az egyezmény részesévé (csatlakozási, illetve ratifikációs okmányának letétbe helyezésével): köztük a fejlett országcsoporthoz csak az USA és Monaco. Az USA ratifikációja azért is figyelemre méltó, mert az USA nem részese több nemzetközi környezeti megállapodásnak és az USA több éven át ellenezte azt, hogy a higany ügyében nemzetközi jogi eszköz szülessen. Márpedig ötven országnak kell csatlakoznia – aláírása megerősítésével vagy más módon – ahhoz, hogy a Minamata Egyezmény hatályba lépessen. Így jelenleg beláthatatlan, hogy ténylegesen mikortól kezdődhet meg az előírások közös, koordinált végrehajtása, s ennek nyomán világszerte a higanyszennyezés és káros hatásainak számottevő csökkenése. Az egyezmény szövegének a világ országai nagy többsége általi elfogadása remélhetően világosan jelzi e cél elérésére vonatkozóan a politikai elkötelezettséget. A környezet és az egészséget érintő hatások további megfigyelése és értékelése, a „fenntarthatóság” követelményeinek megfelelő alternatív eljárások, technológiák fejlesztése és elterjesztése, az ezekre való átállásban is a nemzetközi együttműködés erősítése és a fejlődők támogatása pedig felgyorsíthatja e folyamatot.

## Összefoglaló következtetések

A higanyval kapcsolatos kezdeti ismeretek – a társadalmak által különböző korszakokban megismert és felhasznált több más környezeti erőforráshoz hasonlóan – nem vagy csak nagyon korlátozottan terjedtek ki az emberi egészségre és a természeti rendszerekre gyakorolt veszélyes hatásokra. Annak felismerése, hogy a higany és ezzel káros hatásai a különböző kibocsátási forrásoktól nagy távolságokra eljuthatnak, pedig végképp nem történhetett meg a kiterjedt környezeti megfigyelő és értékelő rendszerek létrehozásáig.

Ez az anyag, illetve többféle vegyülete – rendkívül különleges kémiai és fizikai tulajdonságainak köszönhetően – több ezer éven keresztül sokféle módon hasznosult, miközben bányászata, feldolgozása, használata sokak életét rövidítette meg. Végül csak a múlt század közepétől néhány tömeges mérgezéssel járó rendkívüli eset kapcsán elvégzett rendszeres orvosi adatgyűjtés nyomán, valamint a fokozatosan kiépülő nemzetközi környezeti monitoring rendszer és a mind pontosabbá váló terjedési modellek révén derült fény a súlyosan káros és globális léptékűvé vált folyamatokra.

Ennek ellenére még újabb pár évtizednek kellett eltelnie ahhoz, hogy előbb európai szinten, majd globálisan is nemzetközi megállapodás születhessen a higany használatának korlátozásáról. E kétsédelem, illetve különösen a 2013-ban elfogadott globális megállapodásban foglalt számos kompromisszum oka nyilvánvalóan az, hogy a higanyt tartalmazó bizonyos termékektől és a higanyt alkalmazó bizonyos eljárásoktól – technológiai, költséghatékonyági vagy más okokból – nem könnyű megválni. Emiatt is nehéz előre látni, hogy közelmúltban szigorított, illetve lényegesen módosított pán-európai megállapodás rendelkezései miként jutnak érvényre földrészünk országában, valamint azt, hogy mikor

válik egyáltalán hatályossá a globális higanyegyezmény és azt követően mennyire lesz hatékony a végrehajtása. Ez azt is jelenti, hogy e megállapodások elfogadását követően folytatni kell nemzetközi és nemzeti keretekben is a kutatási, szakpolitikai fejlesztési és intézkedési tevékenységet.

Ami a hazai helyzetet illeti, különféle okokból jelentősen mérséklődött a magyarországi kibocsátás, a higany-tartalmú termékek pedig az EU-előírásokból fakadóan is fokozatosan „eltűnnek”. Ugyanakkor számunkra is jelentős következményei lesznek az újabb nemzetközi és EU szintű rendelkezéseknek.

A higany, illetve felhasználásának és fokozatos nemzetközi korlátozásának története rendkívül tanulságos a gyorsan gyarapodó globális népesség és a természeti környezet kapcsolatának elemzése, a környezeti hatások terjedése, e téren az országok kölcsönös függősége, s más természeti erőforrások, környezetalakító tevékenységek értékelése szempontjából is.

## HIVATKOZÁSOK

- BC, 1998: Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal
- COM, 2005: Community Strategy Concerning Mercury. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament. *European Commission*
- COM, 2010: The review of the Community Strategy Concerning Mercury. Communication from the Commission to the European Parliament and the Council. *European Commission*
- EC, 1973: Declaration of the Council of the European Communities and of the representatives of the Governments of the Member States meeting in the Council of 22 Nov. 1973 on the programme of action of the European Communities on the environment
- EC, 2002: Directive 2002/95/EC on the restriction of hazardous substances in electrical and electronic equipment
- EC, 2006: Directive 2006/66/EC on batteries and accumulators and waste batteries and accumulators
- EC, 2006/R: Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council
- EC, 2007: Directive 2007/51/EC of the European Parliament and of the Council amending Council Directive 76/769/EEC relating to restrictions on the marketing of certain measuring devices containing mercury
- EC, 2008: Regulation (EC) No 1102/2008 of the European Parliament and of the Council on the banning of exports of metallic mercury and certain mercury compounds and mixtures and the safe storage of metallic mercury
- EC, 2009: Commission Regulation (EC) No 244/2009 implementing Directive 2005/32/EC of the European Parliament and of the Council with regard to eco-design requirements for non-directional household lamps
- EU, 2010: Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council on industrial emissions (integrated pollution prevention and control, IED)
- EU, 2011: Directive 2011/65/EU of the European Parliament and of the Council on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment (RoHS directive)
- EU, 2012: Commission Regulation (EU) No 847/2012 amending Annex XVII to Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council on the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH) as regards mercury
- EEA, 2013: European Union emission inventory report 1990–2011 under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (LRTAP). EEA Technical report No 10/2013, 142 p.
- EMEP, 2012: Long-term Changes of Heavy Metal Transboundary Pollution of the Environment (1990–2010). EMEP contribution to the revision of the Heavy Metal Protocol. Status Report 2/2012, 65.
- Faragó T. et al., 2005: Nemzetközi környezet- és természetvédelmi egyezmények jóváhagyása és végrehajtása Magyarországon. (Faragó T.; Nagy B. (szerk.)), *KvVM – ELTE*, 180.
- Faragó T., 2012: A fenntartható fejlődéssel foglalkozó nemzetközi együttműködés négy évtizede. *Külgügyi Szemle*, 2012/3, 189–211.
- Faragó T., 2013a: A nemzetközi fejlesztési együttműködés céljai és a fenntartható fejlődési célok. *Statistikai Szemle*, 91. évf., 8–9. szám, 823–841.
- Faragó T., 2013b: A globálisan növekvő hulladékmennyiség és a kezelésére irányuló nemzetközi törekvések. *Ipari Ökológia*, 2/1, 43–76.
- Földessy J., Böhm J., 2012: Arany és cianid – lehetőségek és kockázatok. *Magyar Tudomány*, 2012/5, 532–540.
- Jarvis, A. et al., 2014: Study on EU Implementation of the Minamata Convention on Mercury. COWI, BiPro, ICF, Garrigues Ambiental, 268.
- PIC, 1998: Rotterdam Convention on the Prior Informed Consent Procedure for Certain Hazardous Chemicals and Pesticides in International Trade
- POP, 2001: Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants UNEP-GMP, 2009: Overarching Framework – UNEP Global Mercury Partnership. UNEP, 20.