

## Az atomenergia tragikus története Marie Curie-től Fukusimáig

corvina kiado.hu



A sugárterheléssel összefüggő baleseteket azonban nem mindig lehet közvetlenül visszavezetni valamiféle műszaki hibára: van, hogy lustaság vagy nemtörődomség áll a háttérben. Az 1980-as években az ukrajnai Kramatorszk városában egy lakótömb több bérlője is rejtélyes betegségben hunyt el. 1981-ben, egy évvel az után, hogy a családja ideköltözött, meghalt egy tizenéves lány; a következő évben 16 éves bátyja, majd az édesanyjuk is elhunyt. Mindhármuk esetében leukémiát állapítottak meg a halál okaként. A lakásba új család költözött, és két éven belül az ő tizenéves fiuk is meghalt, szintén leukémiában. A körzeti orvosok a hibás géneknek és kedvezőtlen környezeti hatásoknak

tulajdonították a történeteket, de az elhunyt fiú édesapja (aki a forrásként használt orosz nyelvű cikk szerint „egy buldózer erejével rendelkezett”) magánnyomozásba kezdett, hogy kiderítse, mi okozta fia halálát.

Elsősorban sugárfertőzésre gyanakodott, de nem értette, hogyan lehet ez ennyire helyhez köthető. Mi és hogyan történhetett? És főleg mi lehetett a sugárzás forrása? Felvette a kapcsolatot egy orvosfizikussal, aki azonnal felismerte a sugármérgezés gyakori tüneteit. Már csak az volt a kérdés, miért lehetett olyan alacsony a fehérvérsejtek száma valamennyi áldozat esetében? Geiger–Müller-számlálóval kezdték vizsgálni az épületet, és elborzadtak a tapasztaltakon. Egyértelműen kiderült, hogy van valami az épületben, ami folyamatosan veszélyes szintű radioaktivitást produkál.

Végül sikerült megtalálniuk a forrást. Mint kiderült, az történt, hogy az 1970-es évek végén a közeli gránitbányák egyikében a munkások elveszítettek egy radioaktív céziumot tartalmazó kapszulát, amely egy radioizotópok szintjének mérésére szolgáló műszer része volt. A kommunista morálnak megfelelően azonban nem jelentették a tárgy eltűnését: senki sem szerette volna bevallani a mulasztást a főnököknek, és aztán vállalni a felelősséget a hanyagságért. A radioaktív forrás végül valahogyan sóder és aggregátum közé keveredett, amelyet 1980-ban felhasználtak építőanyagként a kramatorszki Gvardejcsiv Kantemirovcsiv utca egyik lakótömbjéhez. A kapszula azóta ott lapult valahol egy betonfalban, halálos szintű sugárzást bocsátva ki magából. Így történhetett, hogy kilenc év leforgása alatt az épület hat lakója hunyt el leukémiában, és további tizenhét személy szervezete volt kitéve halálos dózisu sugárterhelésnek.

Végül megtalálták a kis kapszulát és benne az erősen radioaktív 137-es céziumizotópot, mélyen az egyik betonfalba beágyazva a 7-es számú épület 85-ös számú lakásában. A tárgy halálos gamma-sugarakat bocsátott ki magából: a sugárzás szintje jóval meghaladta az emberi szervezet számára még biztonságos határértéket. A vizsgálatról készült jelentésben ez olvasható: „Ha felsorolnánk azokat a helyeket, ahol semmiképp sem kívánatos a radioaktivitás jelenléte, akkor egy betonpanel a gyermekünk ágya fölött a lakásunk falában [...]” biztosan előkelő helyen szerepelne ezen a listán. A 137-es céziumizotóp felezési ideje harminc év, viselkedését tekintve pedig hasonló a káliumhoz, amely az emberi szervezet minden pontját eléri: rosszul érez, majd halált okoz, miután megtámadta az élő sejteket. Napjaink szép új atomvilágában tehát nincs feltétlenül szükség atomháborúra ahhoz, hogy nukleáris baleset áldozatává váljunk.

Van, hogy az emberek tudtukon és akaratukon kívül maguk hozzák a fejükre a bajt. A 2. fejezetben említett „rádiumlányok”-hoz hasonlóan anélkül esnek áldozatul a sugárzás borzalmas hatásainak, hogy tudnának róla. 2001 karácsonyán este különös telefonhívást fogadott a Bécsben működő Nemzetközi Atomenergia-ügynökség (NAÜ, International Atomic Energy Agency, IAEA) Veszélyhelyzet-kezelési Koordinációs Központja (Emergency Response Coordination Centre) Grúziából.

Az abház határhoz közeli hegyekben három favágó két furcsa fémtárgyat talált: olyan melegek voltak, hogy megolvadt körülöttük a hó. Fagyos volt az éjszaka, és vastag hótakaró borította az erdőket, így a favágók megőrültek a hőforrásoknak, és magukkal vitték

a kunyhójukba, hogy fűtsenek velük. Az éjszaka folyamán azonban rosszul lettek, szédülésről és fejfájásról panaszkodtak, majd hányni kezdtek. Mindhármukat beszállították a főváros, Tbiliszi egyik kórházába. Ekkorra már nagy kiterjedésű égési sebek jelentek meg a testükön. Ennek ellenére mindannyian felgyógyultak. A tüneteik alapján a belgyógyászok sugármérgezésre gyanakodtak, így a grúz kormány értesítette az IAEA-t.

A titokzatos „fűtőtestek”-ről kiderült, hogy a szovjetek által hátrahagyott radioizotóp termoelektromos generátorok (RTG), amelyekről ismeretlen okokból leválasztották az ólomból készült védőburkolatot. Ennek hiányában azonban súlyosan mérgező források voltak, így az IAEA-nek 25 fős csapatot kellett a helyszínre küldenie, hogy ólommal bélelt hengerekbe helyezték a generátorokat, mivel egy-egy ember szervezetét legfeljebb 40 másodpercig lehetett kitenni ilyen magas szintű sugárzásnak. Az RTG a radioaktív 90-es stronciumizotóp hőjét alakítja át elektromos árammá; többek között múholdakat és űrszondákat látnak el árammal a segítségükkel. Az IAEA hamar azonosította a két titokzatos tárgyat: egy korábbi szovjet kommunikációs rendszer erősen radioaktív maradványai voltak. Mint kiderült, a szovjetek az egykori Szovjetunió területének távoli pontjain szanaszét hagyták a 90-es stronciumizotópot tartalmazó eszközöket, műszereket, akkumulátorokat és áramforrásokat az elszigetelt települések távközlési átjátszóállomásain. James Clay Moltz professzor szakértő szerint, aki többek között a nemzetközi ügyek, az orosz külpolitika, a nemzetközi űrstratégiák, a nemzetközi atomfegyverek és atompolitikák specialistájaként dolgozik Montereyben a Nemzetközi Tanulmányok Intézetében: „Beclsésem szerint több száz ilyen tárgy heverhet még valahol a szabadban [...] Ez aggodalomra ad okot, az orosz és posztszovjet atomhatóságok részéről pedig súlyos felelőtlenség, hogy nem gyűjtötték be az összes ilyen eszközt. Komoly veszélyt jelentenek ugyanis a lakosságra nézve.”

John Holdren, a Harvard Egyetem Természettudományi, Technológiai és Közpolitikai Programjának fizikusa is osztja ezt a véleményt. Kiemelte, hogy a 90-es stronciumizotóp „természetesen igen veszélyes anyag [...] és az ipari és orvosi műszerek, berendezések gyakran tartalmaznak olyan kémiai elemeket, amelyek még ennél is erősebb radioaktivitást mutatnak, elhelyezésük és hatástalanításuk pedig komoly problémát jelent.”

A három favágó végül is szerencsésnek mondhatta magát, és mindannyian túléltek a kalandot. Történetük azonban felveti a kérdést: vajon hány ilyen halálos radioaktív akkumulátor heverhet szabadon szétszórva valahol az egykori Szovjetunió területén? Senki sem tudja.

A grúz favágók pechjükre véletlenül kitétték magukat a sugárzásnak. Prózaik okokból váltak áldozatokká: mindössze szerettek volna felmelegedni egy dermesztően fagyos téli éjszakán.

Hasonlóan veszélyes volt az is, ami 2013-ban a világ másik végén történt – történetesen a divat világában. A francia mondás, „*il faut souffrir pour être belle*” („a szépségért meg kell szenvedni”) borzalmas valósággá vált volna, ha 2013 januárjában nem olyan éber amerikai vámtisztek álltak volna szolgálatban egy Geiger–Müller-számlálóval

felszerelve. Szerencsére felfigyeltek rá, hogy az ASOS divatáru-kereskedés számára küldött egyik szállítmányban olyan övek lapulnak, amelyek szegeceit a radioterápiában gyakran használt, erősen radioaktív 60-as kobaltizotópból készítették. A divatos övek, amelyekben egyenként akár 800 fémszegecs is lehetett, komoly egészségkárosodást okoztak volna viselőiknek, ha napi rendszerességgel hordják nagyjából egy hónapon át. A slate.com oldalon közölt cikk szalagcíme így foglalta össze a történetet: „Ezek az övek dögösek (mert radioaktív hulladékfém-ből készültek)”.

Az ASOS állítása szerint a Haq International nevű indiai cégtől rendelte a 641 darab radioaktív övet, bár a Haq International vitatta ezt. Az ASOS képviselője azt állította, visszavonta az indiai beszállítónak küldött, 64 ezer font összértékű megrendelését. Sem az ASOS-nak, sem pedig a beszállítónak nem engedélyezték az övek független szakértővel történő bevizsgáltatását, amit végül az amerikai vámhatóságok végeztek el. Az ASOS ezek után visszahívta az érintett termékeket, amelyeket 14 országban forgalmaztak, és megrendelt egy tanulmányt is, amely ugyancsak aggasztó olvasmány:

„Sajnos ez az eset korántsem egyedi, mivel az indiai és távol-keleti gyártók jellemzően hulladékfém felhasználásával készítik portékáikat. Amikor a guberálók fémhulladékot keresnek, előfordul, hogy »elárvult« radioaktív forrásokra bukkannak, amelyekről tulajdonosaik megfélemliztek vagy amiket a sorsukra hagytak a hatóságok ahelyett, hogy megfelelő módon és biztonságosan hatástalanították volna. Ha egy radioaktív forrást és más nyersanyagokat összeolvasztanak, a sugárzó anyagot csapdába ejti a keletkező új fémötvözet.”

Az ASOS azt állította, hogy a történetek után felvette a kapcsolatot valamennyi ügyfelével, akinek csak eladott a termékből, és úgy tűnt, valóban visszahívták a kérdéses cikket a piacról.

Maga a probléma azonban korántsem új keletű, és sokkal gyakoribb, mint gondolnánk. 1998-ban összesen 1000 darab La-Z-Boy típusú ülőgarnitúrát kellett visszahívni, mert radioaktív fémből készült elemeket tartalmaztak. 2003 és 2008 között az Egyesült Államokban a Nemzetbiztonsági Minisztérium több mint 120 sugárszennyezett szállítmányt fordított vissza, amelyek többek között evőeszközöket és szerszámokat tartalmaztak.

A ritka és értékes portékák mindig is profittal kecsegtetnek. Sok kényes anyag azonban valamelyik roncsstelepen végzi. Nem ritka, hogy fémhulladék áll a radioaktivitással kapcsolatos problémák hátterében. Az indiai munkások a divatos öveket az ASOS számára más kereskedőtől rendelt fémből készítették, akik ezt rendszerint a roncsstelepekről szerzik be. A fejlődő országokban a hulladéktelepek rendszeresen vásárolnak nyersanyagokat a szegény, sokszor végsőig elkeseredett emberektől, akik guberálásból tartják el a családjukat.