



Az elsődleges beavatkozók radiológiai reagálóképessége hazánkban

Radiological responsiveness of the primary interventioners in Hungary

Ondrejcsik László t. alezredes
iparbiztonsági felügyelő
Békés Vármegyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság Szeghalmi Katasztrófavédelmi Kirendeltség
Email: laszlo.ondrejcsik@katved.gov.hu
ORCID: 0009-0008-0115-004X 

Dr. Hábermayer Tamás t. ezredes
Tolna Vármegyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság, igazgatóhelyettes
Email: dr.habermayer.tamas@katved.gov.hu
ORCID: 0000-0002-6677-9163 

Bevezetés

Napjaink történéseit látva (Izraeli háború, Orosz-ukrán háború) szinte tényként kezelhetjük, hogy az ember nagyon nagy mértékű pusztításra lehet képes. Az egyes országok közötti piacfelosztás, az egyes ásványi és nyersanyagokban gazdag területek megszerzése sokszor morális és etikai problémákat ütköztet és nehéz elfogadni annak indokoltságát, hitelességét. Sokszor ugyanis nagyon hamar egyértelművé válik, hogy a céltudatos törekvések mögött gyakorlatias célok húzódnak meg. Jelen közlemény célja, hogy a nukleáris fenyegetettség történelmi tényéből kiindulva ismertesse, hogy hazánk berendezkedése miként volt hatással a jelenleg rendelkezésre álló és bevetésre kész legfontosabb, radiológiai esemény során használt technikai eszközökre.

Kulcsszavak: nukleáris fenyegetettség, hideg-háború, nukleáris esemény, beavatkozás, radiológiai mérés, radiológiai incidens.

Introduction

Seeing the events of our days (Israeli war, Russian-Ukrainian war), we can treat it almost as a fact that man is capable of a very large scale of destruction. The division of the market between individual countries and the acquisition of territories rich in minerals and raw materials often come into conflict with moral and ethical problems, and it is difficult to accept its justification and authenticity. It often becomes clear very quickly that behind purposeful efforts are practical goals. The purpose of this communication is to explain, starting from the historical fact of the nuclear threat, how the organization of our country affected the most important technical devices currently available and ready for deployment, used during a radiological event.

Kulcsszavak: nukleáris veszély, nukleáris hatás, beavatkozás, radiológiai mérés, radiológiai esemény. **Keywords:** nuclear threat, nuclear effect, intervention, radiological measurement, radiological incident.

1. Történeti előzmények

A történelemben sémaszerűen fellelhető, hogy a nemzetközi status quo-k az államok politikai, gazdasági és katonai erejének kölcsönhatásán alapuló rendszere, aminek folyamatai sokszor az aktuális hatalmi dominancia szerint érvényesülnek. [1:26] Ma világszerte csaknem 13 000 olyan nukleáris robbanófejet tárolnak, amelyet előkészítettek a végső leszerelésre, ez azonban csupán az ötöd része az 1985-ös, mintegy 62 000-es készletnek. A töltetek 90%-át birtokló Amerikai Egyesült Államokban és Oroszországban évről évre csökken a nukleáris robbanófejek száma. Franciaországban és Nagy-Britanniában is, viszont a többi atomhatalom az utóbbi években inkább növelte arzenálját. [2:23] Jelen közleményben arra kívánok példákat bemutatni, hogy a II. világháborút követően – "az atomhelyzet" hatásának is köszönhetően – napjainkban milyen mérőműszerek állnak rendelkezésre egy nukleáris eseményre való reagálásához.

2. Fejlesztések és a rendelkezésre álló eszközpark

Az atomfegyverek elterjedését követően a sugárfelderítő eszközök rövid időn belül megjelentek. Kidolgozták a mérési eljárásokat, a harcászati alkalmazási elveket. Nagy előny volt, hogy a mérés helyén az adatok a műszereken azonnal leolvashatók voltak. Ezek alapvetően az atomfegyverek alkalmazásának körülményei között kialakuló sugárzási viszonyok mérésére voltak kalibrálva és az érvényben lévő háborús normáknak megfelelően biztosították a hitelesnek számító mérési adatokat. A különböző balesetek lehetőségének figyelembevételével, a békeidőszakban alacsonyabb szinten megállapított sugárterhelési normák miatt szükséges volt a rendszerben lévőknél érzékenyebb, izotópszелеktív mérőműszerek alkalmazása, amelyek nem kizárólag a gamma, hanem az alfa, béta és neutron sugárzás kimutatására is alkalmasak. Biztosítani kellett az adatok leolvasását, és manuális küldésén túl azok automatikus továbbítását is. [3:1-2]

Az eszközrendszerrel szemben támasztott "nemzeti" követelményrendszert az 1980-as években a KGST¹ katonai szabványaiból és a Varsói Szerződés Technikai Tanácsa által elfogadott Egységes Általános Harcászati Műszaki Követelményekből (VSZ EHMK) származtatták. A feladatok csak "háborús" tevékenységre vonatkoztak: a tömegpusztító fegyverektől elszenvedett csapások hatásainak előrejelzése, a terjedés előrejelzése, a szennyezett terep felderítése, az elszenvedett sugáranyag mérése, a mentesítés hatékonyságának vizsgálata tartozott ide. A Magyar Néphadsereg rendszerében tulajdonképpen a kor (keleti) technikai színvonalán minden eszköz rendelkezésre állt. Nukleáris támadás jelzésére a WS-67, sugárfelderítésre a VS FUG felderítő harcjármű, az IH-5 egységes sugárzásmérő, az IH-2 és az IH-12 sugárszennyezettségmérők, az IH-31 K és az IH-31 L járműfedélzeti és légi sugárszintmérők, valamint a H-81 sugárszint és tartózkodási idő mérő, dózismérésre pedig az RDC-64, az RDC-3 és a DKP-50 állt bevetésre készen. Továbbá rendelkezésre állt számos vegyjelző (pl.: AVJ automata vegyjelzős) és meteorológiai felszerelés (pl.: TMF-1 tábori meteorológiai felszerelés) is.

A fő feladat ekkor a folyamatos technikai korszerűsítés mellett egy integrált felderítő rendszer kialakítása volt, amely képes adatgyűjtésre és feldolgozásra, valamint a szabályzatok szerinti értékelésre is.² A rendszer koncepciója a fejlesztési téma több mint egy évtizedes története során többször változott, hiszen közben a hadsereg és a harcászati elvek is változtak, de végül az alkalmazott digitális adatátvitelre alkalmatlan rádió és a számítástechnika akkori hazai fejletlensége miatt kudarccal végződött. A téma részeként kifejlesztett VS BRDM-2 vegyi és sugárfelderítő harcjármű viszont rendszeresítésre került, mely az ABV³ felderítő rendszer egyik alapeszköze.

¹ Kölcsönös Gazdasági Segítség Tanácsa

² A tervek szerint ez lett volna a K-80 automatizált vegyi és sugárfelderítő rendszer.

³ ABV: Atom, biológiai, vegyi.

Ezalatt a felderítés egyes szakterületein folyt a korszerűsítést célzó fejlesztés. Például a nukleáris támadás jelzésére kifejlesztésre került az AM-2 atomrobbanás paraméter meghatározó berendezés, amely a fényvillanás és a hang közötti időből becsülte a robbanás hatóerejét.

Sugárzásmérő műszer direkt fejlesztése ekkor nem folyt, a meglévő eszközök kielégítették a hadsereg igényeit, detektor-korszerűsítésre irányuló kutatások azonban zajlottak. Ez olyan félvezető detektor létrehozását célozta, amely alkalmas magas gamma háttérben alfa és béta felületi szennyezettség mérésére.⁴ Új elven működő sugárzásmérőket, amelyek alkalmasak voltak kormeghatározásra is, a Polgári Védelem igényére kerültek fejlesztésre.

A '80-as évek időszakában a katonai vezetés egyik fő veszélytényezőként értékelte a harcászati szintű nukleáris fegyverek alkalmazását (neutronbomba). Nagy volumenű munka folyt ezért a gamma és neutron sugárzás elnyelt dózisének mérésére alkalmas önleolvasó doziméter kifejlesztésére (IH-24). 1987-re kiderült azonban, hogy egyetlen eszközzel a VSZ által EHMK-ban meghatározott követelményeket kielégíteni nem lehet, és a Szovjetunióban spektrális neutronsugárzó térben elvégzett kísérletek kudarca után a fejlesztést leállították.

1986-ban a csernobili atomerőműben történt robbanás után Európa szerte számtalan helyen mértek sugárzást és próbálták meghatározni a radioaktív szennyezettséget. A mérési eredmények nagy része azonban összehasonlíthatatlan volt. Különbözőek voltak a mértékegységek, az alkalmazott mintavételi és mérési módszerek, elrendezések. Keveredett a katonai sugárzásmérés, a környezetvédelmi mérések és az orvosi sugárvédelmi célú sugárzásmérés fogalom- és feladatrendszere. Emiatt többcélú (nem csak háborús időkben használt), hitelesített és szabványosított (SI mértékrendszer szerinti) eszközöket kellett fejleszteni. Ennek köszönhetően indult el többek között az IH-31 M sugárszintmérő műszer és az IH-90 sugárszint és szennyezettségmérő műszer fejlesztési projektje is.

Az IH-90 sugárszint és szennyezettségmérő műszer a 1980-as évek elejének detektor fejlesztésére épült. Fő feladata a terepen, nagy gamma háttérben, az alfa és a béta sugárszennyezettség mérése, továbbá alkalmassá lett téve a természetes háttér nagyságrendjében levő sugárszintek mérésére is (30 perces üzem/mérési idővel, ami a későbbiekben sok hiba forrása lett). Ezt követően indult el az IH-31 M sugárszintmérő műszer fejlesztése, amely egy gyorsabb működésű, hat párhuzamos félvezető detektort alkalmazó eszköz volt és két perc alatt mérte meg a természetes háttérrel. A rendszerváltás időszakában a KGST piac beszűkülése miatt azonban akadozott az eszközgyártás és ekkor már válságba került a hazai félvezető detektor gyártás is. A megoldást később a GM (Geiger-Müller) cső felhasználására történő áttérés jelentette.

A Csernobilt közvetlenül követő évek egyik jelentős fejlesztése volt a Vegyivédelmi Laboratóriumi Gépkocsi. Egy pótkocsis tehergépjárműre az első felépítményben került elhelyezésre a vegyi laboratórium, a pótkocsin pedig a radiológiai laboratórium. A vegyi laboratórium alapvető műszere egy hazai fejlesztésű GC-MS (gázkromatográf - tömegspektrométer), a radiológiaié egy sokcsatornás gamma spektroszkópiára és béta aktivitásmérésre is alkalmas szcintillációs mérőhely, ahol az alkalmazott szoftverek is mind hazai fejlesztésűek voltak. Az eszköz egyes elképzelések szerint azért nem került rendszeresítésre, mert a pótkocsis tehergépjárműnek alacsony szintű volt a mozgékonyasága és hogy a vegyivédelmi csapatok nem tudtak megfelelő szintű kezelőszemélyzetet kiállítani. Néhány évvel később vált elfogadottá a Magyar Honvédségnél, hogy ezen szakterületi feladatok nem hajthatók végre egyszerű, néhány hónap alatt kiképzett sorállománnyal, csak magasan képzett hivatásos katonák (elsősorban mérnökök) összehangolt munkájával.

⁴ Ez később egyébként az IH-90 műszer alapja lett.

A 90-es évek elején a további hazai fejlesztéseket szinte kizárólag az egyetlen megmaradt vállalatra, a felszámolás után újjászervezett Gamma Műszaki Rt-re alapozódott. Így a fejlesztések súlypontja eltolódott, a vállalat fő profilja a sugárfelderítő műszerek irányába húzott. A legjelentősebb fejlesztések közül kiemelkedik az **IH-95 sugárszint és szennyezettségmérő műszer**. Az IH-95 sugárszint és szennyezettségmérő műszer fejlesztése BM igényre kezdődött, de az IH-90 sugárszint és szennyezettségmérő hibáinak értékelése után az MH is csatlakozott az igényléshez. Ez a műszer már csak egy 10 anódos GM csövet használ. Az anódok kapcsoló üzemi táplálása lehetővé teszi a 7 nagyságrendű mérési tartomány átfogását. A műszer a hordtáskában sugárszintmérőként, abból kivéve szennyezettségmérőként üzemel, mivel a dozimetriai szűrők a hordtáskában vannak elhelyezve.



1. kép – IH-95 sugárszint- és szennyezettség-mérő műszer (forrás: Gamma Műszaki Zrt.)

A legmagasabb sugárszint tartomány nem mérhető ezzel az eszközzel, hiszen a gyalogosan végzett felderítés során a mérést végző úgyszemint megy tovább a legszennyezettebb terepszakaszokra az elfogadhatatlanul nagy mértékben jelenlévő sugáranyag miatt. A műszer fejlesztése a kor szerint sikeres volt, díjazott lett egy nemzetközi találmányi kiállításon és nagy számú példányban is készült, amit a mi napig használ nem csak a Honvédség, de a Katasztrófavédelem is a vármegyei és fővárosi készenléti szereikben, a Katasztrófavédelmi Mobil Laborjaikon (KML-ADR gépjárművön). A KML-ADR gépjármű egy 3 fős állandó (napi 24 órában bevetésre kész) legénységgel bíró tűzoltó egység, amely biológiai, vegyi és mentesítő feladatok mellett nukleáris és radiológiai (együtt: ABVR vagy CBRN⁵) események során is beavatkozni képes készenléti szer, ahol a beosztott állomány legalább 1 tagja bővített sugárvédelmi tanfolyami végzettséggel is rendelkezik. A Gamma Zrt. jóvoltából a készenléti szeren rendelkezésre álló IH-95 sugárszint- és szennyezettség-mérő műszer a radiológiai események során alapvető technikai felszerelésként funkcionál, különösen azért is, mert hatóságilag hitelesített adatokkal szolgál a gamma dózisteljesítmény kimutatása kapcsán [3:10-18].

A radiológiai események kezelésének eszközeit felhasználhatjuk a különböző veszélyes áru szállítási ellenőrzések alkalmazásával is, amely tevékenység a katasztrófavédelmi szervek egyik legfontosabb jogkörévé vált napjainkban [4].

A fizikai biztonság szempontjából a megelőzés területén fontos szerepet töltenek be a különféle műszaki megoldások, mint például a nyilvános térfigyelő rendszerek [5], különös tekintettel a komplex létesítményvédelemre [6]. A veszélyes tevékenységek során előforduló súlyos balesetek megelőzési eszközzel kapcsolatos szakirodalom elemzése további tanácsokat adhat a tudományos probléma jobb megértéséhez. [7-8].

⁵ ABVR: Atom, biológiai, vegyi, radiológiai; CBRN: Chemical, Biological, Radiological, Nuclear

3. Összegzés

A világ mai problémái nem csekély mértékűek – globális felmelegedés, a 3. világ népességrobbanási helyzete (Nigériában), rendkívüli esőzések, ugyanakkor aszályos időjárások, világjárvány –, ezek mind óriási gazdasági, szociális, politikai kihívást jelentenek az emberi társadalom résztvevőire. Mindazonáltal az eszkalálódni látszó nemzetközi helyzet kapcsán ki lehet jelenteni, hogy szükségszerű a tervezésben és operatív beavatkozó munkában is megjelenő radiológiai eseményre való reagálóképesség, valamint annak fokozása, fejlesztése. A nukleáris események forgatókönyvei ugyanis nem változtak, azok beindulását nem lehet kizárni.

4. Irodalomjegyzék

- [1] Vízi Sándor „A Szuperhatalmak hidegháborús stratégiája, kilátások a kétpólusú világrend felbomlása után”. [Online]. Elérhetőség: https://www.mhht.eu/hadtudomany/2013/2013_elektronikus/2013_e_Vizi_Sandor.pdf (2024.11.29.)
- [2] Óze Zoltán „A nukleáris fenyegetettség napjainkban”. *Haditechnika*, • LVII. évfolyam (2023/1) pp. 22-27, p. 6 (2023)
- [3] Juhász László, Pintér István: „Az ABV felderítő eszközök fejlődési irányai a 21. század első évtizedében”. – 2012.7.24. [Online]. Elérhetőség: https://drive.google.com/file/d/1ddNc7-md6xoUr_GWUD9bLn7HyeLEIxy/view (2024.12.11.)
- [4] Almási, Csaba; Vass, Gyula; Kóródi, Gyula; Kátai-Urbán, Lajos. Security Planning in the Transport of Dangerous Goods by Road. *American Journal of Research Education and Development* 2023: 4 pp. 4-13. (2023)
- [5] Tóth, Levente ; Tóth, Attila: Artificial Intelligence in Fire Detection. In: Lestyán, Mária; Bodnár, László; Ércses, Gergő; Varga, Ferenc (szerk.) *International Disaster Management Scientific Conference - Focus on Changes in the Fire Safety Situation*. Budapest, (2024) pp. 125-130.
- [6] Tóth, Levente Az intelligens fenyegetés. Hogyan veszélyeztetheti a mesterséges intelligencia a biztonságunkat? *Belügyi Szemle*, 72 (7). 1187-1205. (2024) [Online]. Elérhetőség: <https://doi.org/10.38146/bsz-ajia.2024.v72.i7.pp1257-1273> (2024.07.29.)
- [7] Bognár, Balázs; Vass, Gyula; Kátai-Urbán, Lajos: A létfontosságú rendszerek és létesítmények védelméről szóló szabályozás végrehajtása Magyarországon. *Bolyai Szemle*, 23: 2, 105-111. (2014)
- [8] Kátai-Urbán, Maxim; Ércses, Gergő; Vass, Gyula; Cimer, Zsolt: Veszélyes áru raktározás oltóvízszennyezéssel kapcsolatos tűzvédelmi követelményeinek értékelése. *Polgári Védelmi Szemle*, 16: különszám pp. 312-323. (2024)