

Vágföldi Zoltán
vagfoldi@hotmail.com

A VEGYIVÉDELMI TECHNIKAI ESZKÖZÖK FEJLŐDÉSÉNEK TÖRTÉNETE – A VEGYIFELDERÍTŐ ESZKÖZÖK FEJLŐDÉSE

Absztrakt

A cikkben az önálló magyar vegyivédelmi szolgálat megalakulásától napjainkig (1950-2010) áttekintem a Magyar Néphadseregben (a továbbiakban: MN) valamint a Magyar Honvédségben (a továbbiakban: MH) alkalmazott/rendszeresített vegyifelderítő eszközöket, készülékeket. A vegyivédelem első kezdetleges, de korabeli szempontból nélkülözhetetlen, egyszerű vegyifelderítő eszközétől indulva a mai korszerű berendezésekig bemutatom az eszközök főbb harcászati-műszaki adatait, a fejlődés lépcsőit. Kiemelten foglalkozom a hazai gyártású (többségében hazai fejlesztésű) eszközökkel.

The purpose of this article is to sum up all equipment/instruments of chemical reconnaissance used or employed by the Hungarian Defence Forces and the former Hungarian People's Army from the establishment of the independent Hungarian NBC Defence Service to nowadays (1950-2010). I will present technical data of chemical detectors and stages of its development as from earliest primitive detectors, what was indispensable for that age, to contemporary modern ones. Chemical detectors produced and developed inland will be accentuated in my essay.

Kulcsszavak: *ABV védelem, vegyifelderítő eszköz, mérgező harcanyag ~ NBC defence, chemical detection, CWA (chemical warfare agents)*

Bevezetés

A XX. század első felétől a korszerűen értelmezett vegyi háborúk, az első tervezett „vegyi csapás” (1915 Ypernnél gázipalackból a németek által klórral végrehajtott vegyi támadás a francia csapatok ellen) óta, valamint a hidegháborút követően napjainkig – a vegyi fegyverek gyártását és alkalmazását korlátó egyezmények ellenére- mind a vegyi támadás, mind a vegyivédelem szaktechnikai eszközei – a többi fegyvernemhez hasonlóan – hatalmasat fejlődtek. A vegyivédelmi szolgálat megalakulásától napjainkig a tárgyalt 60 éves időszakot önkényesen két részre bontva bemutatom a vegyifelderítő műszerek fejlődésének,

fejlesztésének főbb irányait és a rendszeresített eszközök néhány főbb harcászati-műszaki paramétereit.

Vegyifelderítő eszközök a 2. világháborútól a „hidegháború végéig” (1950-1989)

Az 1. világháborúban a mérgező anyagok jelenlétét kizárólag érzékszervi úton állapíthatták meg, a helyzet alapvetően nem változott a 2. világháború végéig sem (1945). Próbálkozások történtek ugyan a maradó mérgező harcanyagok (elsősorban kénmustár, kémiai neve: diklór-dietil-szulfid, NATO rövidítése: HD) kimutatására, de ezek a módszerek nem voltak specifikusak (pl. szudán por, lakmusz papír). Közvetlenül a 2. világháború előtt fedezték fel az új típusú (kémiai szerkezetű), magas toxicitású fluorofoszfátok néhány típusát (szarin, foszforsav-észter származék), melyek fizikai-kémiai tulajdonságai a 2. világháború után kerültek nyilvánosságra. Ezen ismeretek alapján nyilvánvalóvá vált, hogy a mérgező harcanyagok (a továbbiakban: MHA) kimutatása csak műszeres úton oldható meg a csapatok védelme érdekében. 1945 után a vegyifegyverek (illetve az un. tömegpusztító fegyverek) elleni védelem Magyarországon is egy újonnan felállított szervezet szakmai irányítása alá került, ezáltal megalakult egy új szolgálati ág, a vegyivédelem, melynek feladatai a hidegháború alatt (1947-1989) jelentősen kiszélesedtek. A vegyivédelmi technikai eszközöket az alábbi 3 csoportba sorolták, osztották fel: [1]

1. védőeszközök (egyéni és kollektív);
2. felderítő eszközök (vegyi- és sugárfelderítő eszközök, beleértve a mintavevő és a tábori meteorológiai eszközöket, felderítő gépjárműveket is);
3. mentesítő eszközök és anyagok (személyi mentesítő, személyi felszerelés és terepmentesítés, fegyvermentesítő anyagok).

A felderítő eszközök fejlődését tekintve a világháborút követően az új fenyegetéseknek (atomfegyver, új típusú mérgező harcanyagok megjelenése) és megnövekedett igényeknek megfelelően szükségesnek látszott a MHA-ok minőségi (kvalitatív) és mennyiségi (kvantitatív) meghatározása a szubjektív észlelés mellett vagy lehetőleg annak teljes kizárásával. Mivel az esetek többségében a levegőben jelen lévő MHA gőzöknek kimutatására van szükség, olyan eszközöket fejlesztettek, amelyekbe a levegő átszívásakor a gőzök adszorbeálódnak egy csőben és megfelelő reagenssel kimutatható a jelenlétük, ugyanis mérgező anyag jelenlétében az adszorbens anyag elszíneződik. Ezek a viszonylag egyszerű eszközök (kimutató csövek) az alábbi irányokba fejlődtek:

- minőségi kimutatás mellett hozzávetőlegesen a koncentrációt is meghatározzák;
- egyszerre (1 helyett) több kimutató csővel működnek;
- lehetőség szerint minden reagens az adszorbensen van (nem kell egyéb művelet, csak átszívás);
- télen is üzemképesek (0 °C alatti hőmérsékleten, fűtőpatron segítségével)

A magas toxicitású „idegméreg” hatásmechanizmusú, foszforsav-észter típusú vegyületek tulajdonságainak vizsgálata során kiderült, hogy nem elégséges, ha bizonyos jelek alapján rendelik el a vegyi felderítés végrehajtását és az eredmény alapján döntenek el a „vegyi riadó” szükségességét. Ez túlságosan hosszú idő lenne a kis töménységben is „hatásos” (halálos) foszforsav-észter típusú vegyületek esetében, ezért az idegmérgek kimutatását automatizálni kellett.

Mérgező harcanyag megnevezése	MHA gőzök harc képtelenséget okozó közepes adagja légzőszerveken keresztül (mg perc/l)	Cseppfolyós mérgező anyag közepes halálos adagja bőrön keresztüli felszívódással (mg/kg)
Vx	0,007	0,1
szarin	0,004	25-30
mustár (kénmustár)	0,28	70-100

1. sz. táblázat

Mérgező harcanyagok toxicitásának összehasonlítása [2]

Az 1. sz. táblázatból kitűnik például, hogy a Vx a szarint gőzhatás szempontjából néhányszorososan, csepphatás szempontjából több százszorosan (!) felülmúlja. Külön figyelmet célszerű fordítani az ún. V-anyagok és a Vx detektálására, hiszen kis illékonyságú, terepen cseppfolyós állapotban megmarad (maradó MHA), nagy az ún. állékonysága (terepen nyáron 2-3 hétig is megmaradhat, rendkívül stabil), az élőerő elpusztítására pedig 270 kg Vx/km² mennyiség elégséges és a terep szennyezésénél a legkisebb hatásos mennyiség kb. 0,1 g/m². A kifejlesztett automata vegyjelző készülék korszerű változatai nemcsak az idegmérgek, de a többi „számításba vehető” mérgező anyagot is automatikusan mutatják ki.

Az MN vegyivédelmi szolgálatának első 25 éve (1950-1975) alatt elért fejlődését talán legszembeütőbben a vegyi (és sugárfelderítés) eszközeinek és módszereinek változása jellemezte. Az első vegyifelderítő eszköz 1950-ben nagyon szerény rendeltetésű volt (kis vegyifelderítő készlet, szudán porszóró doboz), a kénmustár kimutatására is csak korlátozottan volt alkalmazható. A „nagy vegyifelderítő készlet” tiszta szilikagéllal (adszorbens) töltött üveg csövecskéket és üvegben tárolt reagenseket tartalmazott (Dräger készülék), bizonytalan működésű gumilabdaccsal szívták át a csöveken a levegőt, ezért csak szükségképpen volt alkalmazható az arzén-hidrogén (AsH₃), a hidrogén-cianid (HCN), foszgén (COCl₂) és kénmustár (akkori megnevezéssel M anyag) levegőből történő kimutatására. Az eszköz szilikagél csövecskéire kellett rácsepegtetni a kis üvegekben készletezett reagenseket (6 féle). Ha egyik csőnél sem mutatkozott színváltozás, azt jelentette, hogy a keresett mérgező anyagok érzékelhető koncentrációban nincsenek jelen.

Ezt követte a szovjet PHR-46 itthon gyártott változata. A szovjet készülék kimutató csöveiben a különféle reagensek üvegampullában, a csövekben voltak elhelyezve, a levegő átszívása után egy szeggel kellett eltörni az ampullát és ráfolyatni a szilikagéltre. A megoldás a végrehajtás szempontjából jobb, de továbbra is sok időt vett igénybe a levegő átszívása.

Ezután a 66M VFK következett, amiben egyszerre hat előre melegített csövön keresztül szívatták át a levegőt. A kimutatás így gyorsabb lett, de a kimutató csöveket egyenként kellett feltörni. A hozzá tartozó kimutató csöveket Magyarországon fejlesztették, belső ampulla nélküliek - az enzimet tartalmazó idegméreg cső kivételével - és a reagens száraz állapotban volt a tölteten. Ezáltal a csöveken több órán át lehetett a vizsgálandó levegőt átszívni, biztosítva annak folyamatos ellenőrzését és megteremtve a lehetőséget a Folyamatos Vegyi Jelző. (a továbbiakban: FVJ) kifejlesztésére.

A 66M VFK vegyifelderítő készlet rendeltetése levegőben, terepen, harc eszközökön, felszereléseken és más tárgyakon lévő mérgező harcanyagok kimutatása. Fő részeit tekintve horddobozból, kéziszivattyúból, melegítő berendezésből, mintavevő lapátból és kimutató csövekből állt. A mintavevő csövek érzékenysége szarinra 10⁻³ mg/l, HCN-klórciánra 5x10⁻³ mg/l, kénmustárra 2x10⁻³, foszgénre 5x10⁻³ mg/l, szománra 5x10⁻⁷ mg/l volt.

Alkalmazása szempontjából a szarin csővel 60 szívatást, a szomán csővel 40 szívatást követően a többi csővel 150 szívatást végeztek és értékelték a színváltozást a mellékelt színmintával összehasonlítva.



1. Kép. 66M VFK

A tömegspektrométerek és a robotrepülőgépek korában ezek a kezdetleges eszközök mai szemmel is fontosak voltak, mert a „semmit” váltották fel „valami” egyszerű eszközzel.

Kialakításuk, használatuk, gyártásuk adta az első tapasztalatokat a további fejlesztésekhez. „A vegyivédelem területén a fejlesztés első, határozott célokat kitűző időszaka 1953-ban indult el, ekkor valósult meg az első, kimutató csövekkel működő vegyifelderítő készülékek gyártása és kezdődött meg a sugárzásmérő műszerek gyártásra való felkészítése. A vegyifelderítés eszközeibe az 1958-62 közötti időszak szerény, de fontos előrelépést jelentett. Megkezdődött a csapatok ellátása a korszerűnek számító, téli üzemeltetésre alkalmassá tett, több kimutatócső együttes használatát biztosító vegyifelderítő készülékkel. A készülékhez bővült a csőválaszték, idegmérgek nagy érzékenységgű kimutatását szolgáló kimutató csöveket is készleteztek. 1965-ig az MN képessé vált a terep és levegő vegyifelderítésével kapcsolatos feladatok ellátására. Megtanulták az új eszközök használatát, megszervezték javításukat, biztosították rendszerben tartásuk körülményeit. Bármilyen védekező célokat szolgáló eszközzel szembeni követelményeket a pusztító fegyverek fejlődése határozza meg. A „szupertoxikus” mérgező harcanyagok (tabun, szarin, V-anyagok) megjelenése, célbajuttató eszközök fejlődése ugrásszerűen növelte meg a tömegpusztító fegyverek alkalmazásának lehetőségeit. A szocialista országoktól átvett tapasztalatokra, a hazai ipari kapacitásokra alapozva az 1960-as évek első felében 10 éves cél volt a legveszélyesebb MHA nagyobb érzékenységgű kimutatása, a felderítés rendszerének nagyobb fokú mobilizálása. A 60-a 70-es években rendszerben lévő vegyi és sugárfelderítő eszközök (gépjárművek) a kor műszaki színvonalának megfelelő szinten biztosították a szakfeladatok végrehajtásának technikai feltételeit. A fejlesztés a korábbiaknál bonyolultabb felépítésű eszközökhöz vezetett”. [3]

A MN-ben rendszeresített vegyi- és sugárfelderítő eszközök döntő többsége az 1960-80-es években hazai fejlesztésű és gyártású volt. A MN Vegyivédelmi Főnökség, a Haditechnikai Intézet (HTI, jelenleg HM FLÜ Technológiai Intézet), a fejlesztő vállalatok (pl. Gamma Művek, jelenleg Gamma Műszaki Zrt.) és kutatóhelyek (pl. KFKI, Budapesti Műszaki Egyetem) együttműködésével komoly erőfeszítések történtek az eszközrendszer magas színvonalon történő továbbfejlesztésére.

Sorsz.	Vállalat megnevezése	Vegyivédelmi eszköz
1.	Reanal Finomvegyszergyár (Budapest)	kimutató csövek, AVJ reagens készlet,
2.	Biogal Gyógyszergyár (Debrecen)	AVJ reagens készletek
3.	Gamma Művek (Gamma Zrt, Budapest)	vegyijelző műszerek (66M VFK, AVJ, GVJ, FVJ)
4.	Labor Műszeripari Művek	TVL-63

2. sz. táblázat

Fontosabb vegyivédelmi eszközöket gyártó és fejlesztő vállalatok (1954-1990) [4]

Az idegmérgek állandó figyelésére a szintén hazai fejlesztésű, gyors és érzékeny, biokémiai elven működő Automata Vegyi Jelző (a továbbiakban: AVJ) és a vegyszer nélkül működő, sugárforrást tartalmazó Gyorsműködésű Vegyijelzőt (a továbbiakban: GVJ) rendszeresítették. A GVJ-hez hasonló eszköz a 70-es években máshol nem volt alkalmazásban. A különféle védett objektumokban (budapesti metró, vezetési pontok) a mérgező anyagok detektálására használták.

Az AVJ-1 rendeltetése idegmérgek levegőből történő kimutatása, 24 V-os gépjármű akkumulátorról lehetett üzemeltetni, jelentős tömege (19 kg) miatt vegyifelderítő gépjárművekben és fixen telepítve használták. Biokémiai működési elvét tekintve a vizsgálandó levegőt egy reagenssel nedvesített indikátor szalagon szívatták át, amely idegmérgek jelenlétében elszíneződik, ezt egy fotoelektromos érzékelő méri és a készülék riaszt. Az AVJ-1 detektorának köszönhetően mintegy 2 nagyságrenddel meghaladja a GSZP-1 érzékenységét. Riasztási ideje koncentrációfüggő, a MHA megjelenésétől kb. 57 másodperctől max. 3,5 percig tart. [5]



2. Kép. AVJ-1 készülék

Az FVJ a nem idegmérgek típusú MHA jelzésére szolgált, a „levegő mérgező hargáz szennyezésének ellenőrzését végzi folyamatos üzemeléssel”. A levegő átszívását előszűrést követően min. 6 órán keresztül max. 1,5 l/perc sebességgel villanymotoros szivattyú végezte (tápellátása 24 V-os és 12 V-os gépjármű akkumulátorról történt) és a kimutató csövek is fűthetőek voltak (beépített hőmérő). A szivattyú légszállító teljesítménye potenciométerrel volt szabályozható (az alkalmazott csövek számának függvényében 0,6, 0,9 és 1,2 l/perc) és rotaméteren lehetett beállítani. A készülék teljes súlya 6,5 kg volt, -40 °C -tól +45 °C

környezeti hőmérsékleten is működőképes és kezelőszemélyzete 1 fő volt. A műszer üzembe helyezése (egyszerre maximum 4 féle kimutató csövekkel történő feltöltése) maximum 10 percet vett igénybe. Az FVJ-hez rendszeresített kimutatócsövek az alábbi „F” típusok voltak: F-1 HCN és ClCN, F-2 foszgén, F-3 arzénhidrogén (arzin), az F-4 pedig kénmustár. A műszert az AVJ mellett (egyidejűleg) működtették és az AVJ kezelője kezelte.

Típus	Kimutatható MHA	Színjelzés	Érzékenység mg/l	Töltet alapszín	Színváltozás	Üzemeltethetőség óra
F-1	HCN-ClCN	1 kék gyűrű	0,02	v. sárga	Lilás rózsaszín	24
F-2	foszgén	2 kék gyűrű	0,02	drapp	téglapiros	24
F-3	Arzin	3 kék gyűrű	0,02	fehér	Lilás-kék	24
F-4	Kénmustár	3 piros gyűrű	0,02	c.sárga	Barnás-lila	1

3. sz. táblázat
Az FVJ kimutató csövei



3. Kép. A FVJ fényképe

Minden kimutatócső töltőanyaga fölél színminta gyűrű volt festve, ezzel hasonlították össze a MHA okozta színváltozást. A mennyiségi információt, a levegő mérgezőanyag szennyezettségének hozzávetőleges koncentrációját a színváltozás idő függvényében kialakuló színmélységéből lehetett következtetni (pl. F-1 csőnél enyhe elszíneződés = veszélyes 2-3 percen belül kb. 0,02 mg/l koncentrációt jelent, 0,5 percen belüli igen erős elszíneződés = „halálos” kb. 1 mg/l töménységet jelentett). A kimutató csövek tízesével papírtasakban voltak csomagolva, amelyek rövid kezelési utasítással voltak ellátva. Az FVJ-hez típusonként 6-6 csomag (60-60 db) cső volt készletezve. [6]

A GVJ-1 műszer rendeltetése a levegő folyamatos ellenőrzése és a MHA-k (idegmérgek, foszgén, cián, kénmustár) megjelenésének automatikus jelzése, riasztása volt.

A műszer idegmérgeket kimutató egységének működése fizikai elven (differenciál ionkamra) alapult, üzemeltethető gépjárműbe építve vagy azon kívül is. A mérgező anyag tartalmú levegő membrán szivattyú segítségével (1,5 l/perc légszívás nagysága) két

egybeépített ionkamrába került, amiben 1-1 alfa (Am-241, 4,5 MBq aktivitás) sugárzó izotóp ionizálta a levegőt. Egy ionkamrát vizsgálva az ionkamra elektródjai potenciáljának növelésével mind több ion éri el azokat (az elektródák fogják be az ionokat és az elektronokat), egy meghatározott feszültségnél pedig az összes keletkező ion eléri a gyűjtő elektródákat és az áram a telítettségi értéket veszi fel. Amennyiben valamilyen olyan anyag kerül a gáztérbe, amely az ionokkal vagy elektronokkal ionizációs kölcsönhatásba lép (MHA vagy akár cigaretta füst), a mérhető áram csökken. Az ionizációs kamrák 180-200 V egyenfeszültséggel, de ellentétes polaritással üzemelnek. Az első (munka) kamra ionizációs árama idegmérgekre és egyéb anyagokra megváltozik, míg az összehasonlító kamra csak zavaró anyagokra változtatja meg ionizációs áramát, idegmérgekre csak minimális változást ad. A két kamra ionizációs áramának különbsége adja az idegmérgekre jellemző különbségi áramot, lehetővé téve ezáltal az idegmérgek kimutatását.

Az ionkamrás berendezés hátránya a gyenge specifikussága, előnye gyors jelzése (kimutatás gyorsasága 10 s). A műszer tömege 10 kg, tápellátása 2 db 4,8 V-os beépített akkumulátorral (2 NKP 20-24 lúgos akkumulátor, üzemideje 6 óra -20 °C feletti hőmérsékleten) történt, gépjárműbe építve töltőberendezés biztosította a saját akkumulátorának töltését. A műszer riasztás esetén fény és hangjelzést adott, téli üzemeltetést automatikus fűtésrendszerrel tette lehetővé.

A foszgén, cián és kénmustár kimutatása indikátor csövekkel valósították meg, egyidejűleg 3 db cső üzemét biztosította, a csövek figyelése vizuálisan történt. [7]

Ebben a fejezetben célszerűnek látom megemlíteni a TVL-63 tábori vegyi laboratóriumot valamint a VLG-71 laboratóriumi gépkocsit is.

A TVL-63 hozzá készletezett tartalék vegyszerkészletével különböző anyagokból, haditechnikai eszközökről, fegyverzetről és felszerelésről vett minták MHA tartalmának kimutatására alkalmazták klasszikus kémiai analitikai módszerekkel. A kialakított, kihajtható fadobozban helyezték el a vizsgálatokhoz szükséges különféle laboratóriumi eszközöket és vegyszereket (kis üvegekben, ampullában), a teljes készletet bőröndben helyezték el. A készlet alkalmas volt MHA minőségi kimutatására, foszfor (P) és arzén (As) tartalmú MHA-k valamint nitrogénmustár és kénmustár mennyiségi meghatározására, ismeretlen anyagok elemanalízisére, vegyi mentesítés teljességének vizsgálatára és aktívklór tartalmú mentesítő anyagok klórtartalmának meghatározására.



4. Kép. A TVL-63 fényképe

A VLG-66, majd a VLG-71 vegyivédelmi laboratóriumi gépkocsi rendeltetése a különféle technikai eszközökről, anyagokról valamint fegyverzetről és felszerelésről vett minták, a levegő és talajminták MHA tartalmának és radiológiai szennyezettség vizsgálata volt. A Csepel D-344 zárt felépítményű gépkocsihoz utánfutón aggregátor és a munkatérül szolgáló, gépkocsihoz építhető pótsátor tartozott, a zárt felépítménybe építették a bútorzatot (laboratóriumi asztalok, fiókok) és itt kaptak helyet a kimutatáshoz szükséges felszerelések, a beépített tartozékok (olajkályha, csatornarendszer, vízvezeték rendszer, vegyifülke). A „nem beépített” (málházott) főbb tartozékok pedig a víztisztító rendszer, vákuumszivattyú, táramérleg, AVJ, FVJ, szárítószekrény, TRL-3, rétegekromatografáló készülék, PB gázfőző, mikroszkóp, üvegedényzet, laboratóriumi cikkek, vegyszerek stb. voltak. Kezelőszemélyzete 6 fő, a gépkocsiba épített és málházott eszközök segítségével, az analízisek leírása szerint végezték el a kimutatásokat [8].

Amint a fentiek is igazolják a vegyifelderítés, mint a mérgező harcanyagok elleni védekezés egyik alappillére a vegyivédelmi (ABV védelmi) szolgálat alapvető feladatai közé tartozik. Szakszerű végrehajtásának legfontosabb feltételei azok az eszközök, amelyek biztosítják a mérgező anyagok jelenlétére és az emberekre való hatásuk mértékére (koncentráció, expozíciós idő és toxicitás) vonatkozó információkat. A vegyifelderítés célja, hogy adatokat szolgáltatson az ellenség által alkalmazott vegyi fegyverek minőségéről, azok elhelyezkedéséről, terjedéséről, a veszélyes-szennyezett terület kiterjedéséről és határaitól. A vegyi felderítésben alkalmazott eszközök működésének alapját a MHA kémiai vagy fizikai tulajdonságaiból fakadó hatások képezik, így a kémiai analitika és annak módszereire támaszkodik. Az elvi alapok mellett azonban az eszközök működéséhez figyelembe kell venni a harcászati cél elérése érdekében kialakított követelményeket. A vegyifelderítés olyan feladat (kimutatás, mérés), melyet háborús körülmények között, harctéren kell végrehajtani. Így az eszközökkel szembeni követelményeket is alapjaiban ez adja meg, hogy harci körülmények között, meghatározott mérési feladatokat kell megoldani.

Vegyifelderítő eszközzel szemben támasztott általános követelmények:

- specifikusság (adott MHA vagy anyagtípus jelenlétének megállapítása és megkülönböztetése);

- érzékenység (olyan koncentrációban/mennyiségben mutassa ki a MHA-t, amely az emberre nem jelent veszélyt);
- objektivitás (az eszköz eredményének kiértékelése során az egyéni megítélést, mérlegelést zárja ki és beavatkozás nélkül – automatizáltan – mutassa);
- gyorsaság (azonnal vagy rövid idő alatt jelezze a MHA jelenlétét);
- harci körülmények (a fenti követelményeket úgy teljesítsék, hogy a harci körülmények között il alkalmazható legyen – kis súly, ellenálló képesség időjárás és mechanikai hatásokkal szemben-, alacsony energiafelvétel, utánpótlás, javíthatóság stb.).

Ezek a követelmények tökéletesen és egyszerre nem teljesíthetőek, egy eszközön nem teljesülnek, hiszen némely elvárás ellentétes egymással (pl. gyorsaság-érzékenység). Az eszközök fejlődése/fejlesztése a fenti főbb mutatók (harcászati-műszaki követelmények, HMK) állandó javulását célozza, figyelembe véve a mindenkori műszaki színvonalat, az ellenség MHA arzenáljának, alkalmazási elveinek és lehetőségeinek fejlődését.

Általánosságban elmondhatjuk, hogy a vegyifelderítő eszközök fejlődése alapvetően a szubjektívól az objektív felé, az általánostól a specifikus felé, az érzéketlentől az érzékeny felé, a lassútól a gyors felé és a szakaszos üzeműtől a folyamatos felé haladt és halad napjainkban is. A fejlődésnek sajnos általában ára, hogy elveszítjük a készülék egyszerűségét, könnyű használhatóságát, igénytelen kezelését és olcsóságát (bonyolult elektronika, „high-tech” megoldások). Például a szudánpor szóró dobozban vagy a későbbiekben ismertetett CALID-3 MHA kimutató papír nem specifikus (más vegyi anyagokra, pl. olajra is jelez), nem objektív (egyéni „leolvasás” sokat számít), nem érzékeny és „szakaszos” a kimutatás, de egyszerű, olcsó és nem igényel technikai kiszolgálást. A VFK-66 vegyifelderítő készlet rendszeresített kimutató cső választékával specifikussá tehető, kielégítő az érzékenysége, de csak egyszer használatos és viszonylag időigényes a kimutatási folyamat. Az AVJ objektív, gyorsan és folyamatosan működik, de nem jelez mindenfajta MHA-t, bonyolult felépítésű, nagyméretű (gépjármű akkumulátorához kötött és komoly feladat a rendszerben tartása. [9]

A fejezetet az alábbi, több szempontból is érdekes táblázattal zárom. A 4. számú táblázatban a Gamma Művek által gyártott vegyijelző készülékek-műszer típusok és darabszámok láthatóak.

Típus	Gyártási időszak	Gyártott darab
• PHR-54 Vegyi felderítő készlet	1961-70	24092 db
• 66M VFK Vegyi felderítő készlet	1972-91	9596 db
• GSZP-1 Automata vegyijelző	1963-68	2079 db
• FVJ-1 Folyamatos vegyijelző	1970-91	660 db
• AVJ-1 Automatikus vegyijelző	1970-91	359 db
• VJK (AVJ+FVJ) Vegyijelző készlet		565 db
• GVJ-1 Gyorsműködésű vegyijelző	1974-90	589 db

4. sz. táblázat

A Gamma Művekben gyártott eszközök és darabszámok (1961-1991) [10]

Vegyifelderítő eszközök a rendszerváltás után és a NATO csatlakozást követően (1990-2009)

Az előző fejezetben tárgyalt eszközök és felszerelések az „1990-es évek elejére erkölcsileg és „fizikailag” is elavulttá váltak, a rendszerváltás után a hadsereg folyamatos létszámcsökkentésen, átszervezésen ment keresztül, melyek jelentősen érintették a vegyivédelmi szakcsapatokat, annak létszámát is. A Magyarországi szükségletek csökkenése, a szovjet piac összeomlása miatt az ABV eszközök gyártásában részt vevő vállalatok sora ment csődbe vagy felszámolásra került. Ezáltal jelentősen csökkent a hazai termelői kapacitás”. [11] Az 1999-es NATO csatlakozásunkkal új szakasz vette kezdetét, megjelent az új Nemzeti Biztonsági és Nemzeti Katonai Stratégia, mely jelentősen kihatott az ABV eszközrendszerre is.

Az akkori (2007-ben megszüntetett) MH Vegyivédelmi Technikai Szolgálatfőnökségnek új kihívásokkal, fogalmakkal kellett szembesülniük (pl. interoperabilitás, STANAG) és a vegyivédelmi és vegyifelderítő szakanyagok cseréjét zökkenőmentesen, a szükségleteknek megfelelően tervezetten kellett végezniük (általában forráshiányos költségvetés mellett). Ebben az időszakban a hazai fejlesztés háttérbe szorult és a külföldről importált eszközök/berendezések vették át a korábbi eszközök helyét. Az MH vegyivédelmi szakmai felső vezetése törekedett a „kiváló minőségű, NATO kompatibilis”, lehetőleg „hazai forrást is igénybe vevő” beszerzések lebonyolítására.

Az 1990-2002 évben kerültek rendszeresítésre az alábbiakban ismertetett eszközök. [12]

A CALID-3 kimutató papír az egyéni vegyivédelmi felszerelés fontos kiegészítője, levegőben, terepen, technikai eszközön vagy felszerelésen MHA cseppek és aeroszolok jelenlétét jelzi (G, H, V anyagok szerinti csoportosításban, eltérő színjelzéssel). A kimutatás elve, hogy a kimutató papírban lévő színezék (indikátor) anyag a cseppfolyós mérgező harcanyagban oldódik, miközben jellemző színváltozás jön létre. A mellékelt színetalonok segítségével következtetni lehet a mérgező harcanyag típusára. Az egyes mérgező harcanyagokra jellemző színváltozás: G (idegméreg) - sárga, H (hólyaghúzó) - vörös, V (V-anyagok) - sötétzöld színetalonokat. A működési elvből következően egyes anyagok, így például az üzemanyagok, rovarirtó szerek, fagyálló folyadékok, valamint a nedvesség zavarják a kimutatást. Egyszerű, olcsó, de nem specifikus eszköz.

A CAM (Smiths Detection, Nagy-Britannia) típusú vegyijelző készüléket elterjedten használják a NATO tagországok hadseregeiben, az MH-ban is rendszeresítették. Hordozható (kézi) készülék, amely érzékeli és kijelzi az idegmérgek (G üzemmód) vagy a hólyaghúzó mérgező harcanyagok (H üzemmód) levegőben való jelenlétéből származó veszélyt. A készülék „plusz” üzemmódban klór, foszgén és HCN érzékelésére is alkalmas. A kimutatás fizikai elven, az un. ion mozgékonyági spektrometria elvén (IMS) alapul, vegyivédelmi öltözetben is könnyen kezelhető, nappal és éjszaka is egyaránt használható. A CAM-nek két üzemmódja van, amelyet a G/H üzemmód választó nyomógombbal lehet kiválasztani. G üzemmódban az ideggázokat érzékeli, H üzemmódban pedig a hólyaghúzókat.



5. Kép. CAM-2 hordozható vegyjelző

A GID-3 a CAM-2 járműfedélzeti változata, az idegmérgek és a hólyaghúzó mérgező harcanyagok jelenlétét már igen alacsony koncentráció esetén érzékeli. A szintén ionmozgékonyág tömegspektrometria elvén működő kétkamrás GID-3 már nem egy, hanem két béta radioaktív forrást tartalmaz.



6. Kép. GID-3 járműfedélzeti vegyjelző

A GTI-4 intelligens négycsatornás gáz-távadót elsősorban katasztrófavédelmi alkalmazásokra fejlesztette a Gamma Zrt. (Magyarország), de telepítve van az MH által üzemeltetett Automata Mérő és Adatgyűjtő Rendszer (AMAR) állomások egy részére is, az egyes telepítési helyek környezetében előforduló toxikus és robbanásveszélyes ipari gázok monitorozása céljából, jelenleg kísérleti üzemben működnek.



7. Kép. GTI-4 gáz-távadó

A cikkben az MH Havária laboratóriumánál meglévő, speciálisan „katasztrófavédelmi céljára beszerzett vegyifelderítő eszközöket nem tárgyalom. A 2002 év óta a vegyifelderítő eszközök tekintetében jelentős áttörés nem történt.

Összefoglalás

A cikkben röviden áttekintettem a MN-ben korábban és az MH-ban jelenleg is rendszeresített vegyivédelmi technikai eszközök közül a vegyifelderítő eszközök fejlődését, az elmúlt 60 év során végbement óriási eszköz (és érintőlegesen az eljárásbeli) változást.

A hidegháború időszakát vizsgálva megállapítható, hogy a vegyi csapatok és az összefegyvernemi, fegyvernemi, és szakcsapatok korszerű vegyi (és sugárfelderítő) eszközökkel illetve megfelelő védőképességet nyújtó védőeszközökkel, a korábbinál korszerűbb csapatmentesítő eszközökkel való ellátása lényegesen növelte a vegyi csapatok teljesítő képességét, hatékonyságát, védettséget, ezáltal harcképességük megővésének lehetőségeit. A fejlődés legszembetűnőbb példája a vegyifelderítő eszközök fejlődési üteme volt. Az 1950-es évek kezdetleges eszközeitől (a szudánpor szóró doboztól) eljutva a 60-as évek végéig a 66M VFK, az AVJ-1 és FVJ vegyijelző készülékekkel a MHA jelenléte a vegyi-sugárfelderítő gépjármű elhagyása nélkül, a műszerekről való közvetlen leolvasással megállapítható, ezáltal teljesen kiküszöbölték a vizuális (szubjektív) módszerek alkalmazását. A vegyivédelmi főnökök, törzsek és sorállomány az „új” technikával való ellátás folyamatával párhuzamosan megjelenő szabályzatok, segédanyagok (technikai utasítások, vegyi-sugárfelderítési utasítások, módszertani segédletek stb.) segítségével a kiképzéseken igyekeztek elsajátítani az új eszközök használatát, kezelését, alapvető műszaki-technikai kiszolgálási lépéseit. [13]

A NATO csatlakozás előtti és a napjainkig tartó időszakot vizsgálva (1990-2010) a (katona-) politikai-gazdasági és társadalmi elvárások a haderő folyamatos átalakítását, a haditechnikai eszközök fejlesztését és létszám folyamatos csökkentését jelentette, amely alapjaiban hatott a vegyivédelmi szolgálat eszközrendszerére is. Az 1990-2007 közötti létszámcsökkentés a vegyivédelmi szakcsapatokat is „mélyen” érintette, a csapat- és létszámcsökkentés a felderítő eszköz szükségletben is megmutatkozott, számos tapasztalt szakember „kiáramlott a rendszerből”. A szükséglet csökkentése a hazai (önálló) gyártói kapacitás megszűnéséhez is vezetett.

Az eszközök műszaki-technikai szempontból vizsgálva megállapítható, hogy a jelenleg (hatályos vegyivédelmi „normában” szereplő) rendszeresített felderítő eszközeink korszerűek, a NATO más hadseregeiben is alkalmazzák („kompatibilisek”), többsége külföldi gyártótól származik, ezáltal szinte minimális a magyar gyártói és szerviz kapacitás és hozzájárulás. A „talpon maradt” és még meglévő szakcsapatokat, a HM Fejlesztési és Logisztikai Ügynökség Technológiai Igazgatóság (HM FLÜ TI) fejlesztési kapacitását és eszközgyártó-forgalmazó vállalkozásokat pedig továbbra is fenn kell tartani, hogy az MH vegyivédelmi szaklegységei és a magyar hadiipar ne csak az íróasztalon, papíron létezzen.

A vegyivédelmi technika fejlődése – a felmerülő nehézségek ellenére- napjainkban lassuló ütemben folytatódik, de hatásai szerteágazóak. A vegyivédelmi technikai eszközök fejlesztésének üteme a biztosított költségvetési források szűkülése miatt csökkent ugyan, de szerencsére teljesen nem torpant meg. A NATO doktrínák, szabványok (STANAG), eljárások és új eszközök megjelenése rányomja bélyegét a kiképzésre, az eszközök bonyolultsága (és ára) pedig anyagi-technikai kiszolgálás felelősségét pedig megsokszorozza.

Köszönetnyilvánítás:

Köszönöm Baumler Ede (Gamma Műszaki Zrt. Műszaki igazgatója) részére a szakirodalmi segítséget és a rendelkezésünkre bocsátott szakmai anyagokat, fényképeket.

Felhasznált irodalom

- [1] Ordasi István mk. őrgy.: A vegyivédelmi technikai eszközök fejlődésének rövid történeti áttekintése, Vegyivédelmi Évkönyv, MN Vegyivédelmi Főnökség kiadása, (1968), 204 - 212 pp.
- [2] Schrönberger Károly őrgy.: A VX anyagok harci alkalmazása és az ellenük való védelem, Vegyivédelmi Évkönyv, MN Vegyivédelmi Főnökség kiadása, (1970), 48. p.
- [3] Erdős József: Szudán portól az automata műszerekig, Vegyivédelmi Jubileumi Évkönyv, MN Vegyivédelmi Főnökség kiadása, 1975, 113-115. pp.
- [4] Erdős József, Pintér István, Solymosi József (2003): Magyar ABV védelmi technikai almanach. In: Az ABV eszközök gyártói és fejlesztői, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem Vezetés- és Szervezéstudományi Kar Vegyi és környezetbiztonsági tanszék, egyetemi jegyzet, 203-205. pp.
- [5] Erdős József, Pintér István, Solymosi József (2003): Magyar ABV védelmi technikai almanach. In: A MN-ben rendszeresített ABV védelmi eszközök, Vegyi felderítő és időjárásjelző eszközök, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem Vezetés- és Szervezéstudományi Kar Vegyi és környezetbiztonsági tanszék, egyetemi jegyzet, 135-143. pp.
- [6] FVJ Műszer Műszaki Leírása, Kezelési Utasítása és Törzskönyve, A Műszaki kiszolgálás, tárolás és szállítás előírásai (kiadó és évszám nélkül)
- [7] GVJ Technikai Törzskönyve Műszaki Leírása és Kezelési Utasítása (kiadó és évszám nélkül)
- [8] VLG-71 Kezelési Utasítása I. és II. rész, (kiadó és évszám nélkül)
- [9] Erdős József mk. alez.-Ordasi István őrgy.: A vegyi és sugárfelderítő eszközök fejlődését meghatározó tényezők, Vegyivédelmi Évkönyv, MN Vegyivédelmi Főnökség kiadása, (1968), 216-217. pp.
- [10] Baumler Ede: Vegyivédelmi műszerek hazai fejlesztése, gyártása a múltban és a jelenben, Haditechnika, 2002/1 szám 19. p.
- [11] Erdős József, Pintér István, Solymosi József (2003): Magyar ABV védelmi technikai almanach. In: Kitekintés-1990-es évek – NATO csatlakozás, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem Vezetés- és Szervezéstudományi Kar Vegyi és környezetbiztonsági tanszék, 2003, Budapest, egyetemi jegyzet, 120-121. pp.
- [12] Képes ismertető az ABV felszerelésekhez, az MH Vegyivédelmi Technikai Szolgálatfőnökség Kiadványa, 2002, Budapest (oldalszám nélküli kiadvány, CAM-2, CALID-3, Kimutatócső készlet leírása)
- [13] Medvecz Sándor alez.: A tömegpusztító fegyverek elleni védelem és a vegyi biztosításkapcsolata, Vegyivédelmi Évkönyv, MN Vegyivédelmi Főnökség kiadása, (1972), 197.-198. pp.