



MÉSZÁROS ZALÁN* – VÁMOS ZOLTÁN** – BEREK TAMÁS***

1. ÁBRA. Az ypernihez hasonló fúvó gáztámadás az I. világháborúban [3]

VERSENYFUTÁS AZ ÉLETÉRT

A GÁZÁLARCOK ÉS VÉDŐRUHÁK RÖVID TÖRTÉNETE I. RÉSZ

Összefoglalás: Az I. világháború során jelent meg a vegyi hadviselés, ami rengeteg ember elé állított új kihívásokat a politikusoktól kezdve a katonai vezetőkön át a tudósokig. Ezzel új fegyverekre és az új harcmodor elleni védekezés eszközeire, az egyéni vegyivédelmi eszközökre is igény született. Korabeli források és modern összefoglaló munkák feldolgozásával bemutatjuk ezek fejlődését 1915-től napjainkig, a Magyarországon alkalmazott eszközökre koncentrálnak.

Kulcsszavak: vegyivédelmi védőeszközök, gázvédelem, gázálarc, ABV védelmi eszközök

Abstract: Chemical warfare came to being during World War I, which posed a challenge to numerous people, from politicians through military leaders to scientists. To protect soldiers against the effects of the new weapons, individual protective equipment was invented and deployed. We introduce the development process of these items from 1915 to present days based on written sources, focusing mainly on equipment used in Hungary.

Keywords: CBRN protective equipment, gas defense, gas mask, NBC protection

BEVEZETÉS

Az egyéni vegyivédelmi védőeszközökről számos cikk, tanulmány, internetes bejegyzés és könyv készült már, lévén igen nagy és összetett a témakör. Kétszemes cikkünkben röviden feltárjuk, hogy milyen körülmények és szempontok alakították ezen védőeszközöket, valamint bemutatjuk azok fejlődésének főbb állomásait, képet adva a jelenlegi katonai védőeszközök magyarországi helyzetéről.

A vegyi anyagok mint fegyver alkalmazására már az ókorban is voltak példák. A görögök és a rómaiak különböző mérgező füstöket, esetenként port használtak az ellenségeik ellen, legtöbbször városok és erődítések ostroma során. Ilyen esetekben gyakran ként, arzént, egyéb mérgező anyagokat vagy más, sűrű füsttel égő keverékeket égettek. Ezek az eljárások azonban ritkák és kiforratlannak voltak, emellett nagy kockázatot jelentettek nemcsak az ellenségre, hanem az alkalmazókra nézve is. [1] A szél ugyanis rendkívüli befolyásoló tényező a terjedésnél, és egy hirtelen szélirányváltozás során nem az ellenséges, hanem a saját csapatok kerültek a kiengedett anyagok hatása alá. Mivel ebben az időben természetesen vegyivédelmi

* Százados, MSc, MH SL 102. vh. e., értékelő tiszt. ORCID: 0009-0006-9368-3198

** Főhadnagy, MSc, NKE HHK, gyakorlati oktató. ORCID: 0009-0009-3432-8251

*** Ezredes, PhD, NKE HHK, egyetemi tanár. ORCID: 0000-0001-8358-6139





2. ÁBRA. Nátrium-fenoláttal átitatott, angol „Tube helmet”, vagy „P helmet” az I. világháború időszakából [5]

védőfelszerelések sem léteztek, ilyen helyzetben súlyos veszteségek érhatték mind a saját, mind az ellenséges csapatokat.

A vegyi fegyverek és a szakmai értelemben vett vegyi harc, vegyi hadviselés az I. világháborúban alakultak ki. A lövészárk-harcászat során hamar kiderült, hogy az addig rendelkezésre álló fegyverekkel és harcászati eljárásokkal az ellenség védelmét általában nem lehet áttörni, vagy ha mégis, akkor az elszenvedett súlyos veszteségek miatt a siker kifejlesztésére már nem volt lehetőség. Az ellenség beérkező tartalékai gyakran még az addig megszerzett területeket is visszafoglalták, így az arcvonalak gyakorlatilag évekig egy helyben maradtak.

Először 1914 augusztusában, az argonne-i erdőben, a franciák alkalmaztak vegyi fegyvert, amely egy brómeteszterrel töltött puskagránát volt. [2] A francia rendőrség által korábban tömegoszlatásra használt eszköz nem volt túl hatékony, azonban megnyitotta az utat a vegyi fegyverek alkalmazása előtt, ami kezdetben csak ingerlő anyagok bevetésére terjedt ki. Kezdetben a mérgező harcanyagokat korlátozottan alkalmazták, mivel egyik oldalon sem rendelkeztek a katonák gázálarccal, így nemcsak az ellenségre, hanem a saját csapatokra is veszélyt jelentettek. Az állásháború kialakulása után egyre inkább felmerült az igény egy olyan fegyverre, amely könnyen és olcsón alkalmazható nagy mennyiségben, és jelentős veszteségeket tud okozni az ellenségnek. A megoldást Fritz Haber német vegyész, kémikus találta meg, aki elkezdte kísérleteit egy olyan gázfegyver előállítására, amely lehetővé tette az áttörést az antant állásain.

„1915. április 22-én délután kedvező széljárás uralkodott és a halálos, 600–900 méteres sugarú, sárgászöld felhő 2-4 m/s sebességgel megindult a francia állások felé. A klórgáz hatása még a németeket is sokkolta. A 6-8 perc alatt kifújt klórgáz szinte elsöpörte a francia védelmet, s maga után hagyott mérgezést szenvedett beteget, illetve halottat. Az elért eredményre a német csapatok sem voltak felkészülve. Az említett 6 km-es frontszakasz birtokbavételéhez ugyanis nem összpontosítottak megfelelő

létszámot. Mire a szükséges erő rendelkezésre állt, a francia csapatok újra birtokba vették állásaikat, készen állva a védelemre". [2] Ez volt az yperni (klór)gáztámadás, a vegyvédelmi szakma által első, mérgező harcanyag-alkalmazásnak tekintett vegyiharc-esemény.

Több mint egy évvel később, 1916. június 29-én az Osztrák–Magyar Monarchia csapatai is végrehajtották az első fúvó gáztámadásukat az olasz fronton a VII. hadtest alárendeltségében. Körülbelül 8000 palack gázt vetettek be eredményesen, azonban a túl korán megkezdett, ám lassú támadás, a nem megfelelő mennyiségű védőeszköz, az elégtelen összeköttetés és a kevés tartalék miatt mégsem sikerült áttörést elérni. [4]

Azért, hogy a vegyi fegyver által keltett hatást ki tudják használni, az alkalmazó félnek a saját csapatait valamilyen védőeszközzel kellett ellátnia. Szükséges volt a védőeszköz azért is, mert a meteorológiai előrejelzés ellenére gyakran előfordult, hogy a szél visszafújta a harcanyagot az alkalmazó csapatokra, illetve ellenséges vegyítámadás esetén. Ilyen eset történt például 1915. szeptember 25-én Loos mellett, Belgiumban. Ekkor a britek 5500 tartálynyi klórgáz bevetésével kívánták „felpuhítani” az ellenséges védelmet. A gáztámadás részben kudarcot vallott, mivel a kedvezőtlen széljárás miatt egyes szakaszokon nem érte el az ellenséges állásokat a gáz, máshol egyenesen visszafújta a brit csapatokra azt, jelentős veszteségeket és zűrzavart okozva. [5]

A vegyi harcanyagok egyre gyakoribb és egyre nagyobb mértékű bevetése miatt, valamint a loosihoz hasonló incidensek elkerülése érdekében, mindenképpen szükségessé vált a katonák védelmére szolgáló eszközök biztosítása, így megjelentek az első légzésvédelmi eszközök a hadszíntereken.

Az iparban ekkor már használtak különböző légzésvédelmi eszközöket, a csapatok tömeges ellátása azonban főleg az alapanyag és a gyártókapacitás hiánya miatt nem valósult meg. Kezdetben ezért sajátos, egyedi megoldásokkal, szükségeszközökkel próbálkoztak. „Ezek különböző folyadékokkal átitatott zsebkendőkből, levert aljú és földbe dugott üvegalackokból álltak, amelyeken keresztül próbáltak lélegezni. Ezek az eszközök azonban semmiféle védelmet nem biztosítottak, legfeljebb a légzést akadályozták.” [6]

A legegyszerűbb megoldást a nátrium-tioszulfáttal átitatott szövetek, vattacsomók jelentették, ami a klór elleni védelemben elfogadhatónak bizonyult, azonban ez nem biztosított megfelelő védelmet más gázok ellen (pl. foszgén), és a katonáknak egyik kezükkel a szájuk-orruk elé kellett azt tartani. [7] Tovább nehezítette a védekezést, hogy egyes nemzetek részére nem, vagy csak korlátozott mennyiségben állt rendelkezésre alapanyag, és így lehetetlenné vált időben ellátni minden harcolót.

A kanadai katonákat is ez készítette az yperti támadás után arra, hogy – jobb híján – a saját vizeletükkel átitatott zsebkendőket kössenek az arcuk elé. [8] A vizeletben található ammónia a klórgázzal reakcióba lépve vegyületet alkot (például ammónium-klorid, klóraminok), melyek továbbra is ártalmasak ugyan, mégis nagyságrendekkel magasabb a mérgezési küszöbértékük, mint a klórgáznak.

A háborúban részt vevő nemzetek eltérő fejlettségű vegyiparral rendelkeztek, így eltérő szintű volt a mérgező vegyi anyagokkal szembeni védelmi képességük is. A németek az 1915-ös yperni gáztámadás előtt a gázipalackokat telepítő műszaki katonák számára a lübecki Dräger Művek által, elsősorban bányászati célzattal kifejlesztett légzőkészüléket, míg a rohamcsapatok számára mullólyákat osztottak ki. Ezeket nátrium-tioszulfáttal itattak át, így nyújtva védelmet a kisebb koncentrációjú klórgáz ellen. [6] Természetesen a hadvezetésnek valamit tennie kellett, hogy minél hatékonyabb és minél jobban használható védőeszközökkel lássák el a mérgező anyagoknak kitett katonákat.

A gázálarcok rohamos fejlődése volt megfigyelhető az I. világháború további szakaszaiban. Kezdetben úgynevezett nedves gázálarcokat használtak a brit hadseregben. Ezeknél a védőképességet és annak fokozását a különböző impregnáló vegyületek biztosításával és későbbi fejlesztésével érték el. A gázálarcok előnye a gyors és olcsó előállítás, hátrányuk a nehézkes használat, illetve a rövid ideig tartó használhatóság volt. Mielőtt felvették volna a gázálarcot, be kellett nedvesíteni, ami időigényes és stresszhelyzetben nehezen kivitelezhető tökéletesen, valamint, ha kiszáradt, elvesztette védőképességét, és ki kellett dobni. Mindezek ellenére az I. világháború során viszonylag hosszú ideig használták, hiszen a leggyakrabban alkalmazott fojtó hatású mérgező harcanyagok ellen elfogadható védelmet nyújtottak, a már említett előnyeik mellett.

A harctereken megjelenő első, a teljes koponyát takaró, gázálarcnak nevezhető légzésvédő eszközt a brit hadsereg alkalmazta „H (Hypo) helmet” néven, ez nátrium-tioszulfát impregnálószerrel volt átitatva. A téglalap alakú látómező mellett az álarc nem rendelkezett nyílással.

Az újabb fejlesztésű, a klórgáznál veszélyesebb mérgező harcanyagok (foszgén, hidrogén-cianid) bevezetésekor a „H (Hypo) helmet” már nem biztosított védelmet. Hamarosan rendszeresítették a nátrium-fenoláttal kezelt újabb gázálarcot „P (Phenate) helmet” néven, melyet üvegből készült szemlencsével és gumírozott szájnyílással láttak el, szeleppel szerelve a kilélegzett szén-dioxid kivezetésére. (2. ábra) Nem sokkal később, 1916-tól a gázálarc védőképességének fokozása céljából az impregnálószeret hexametiléntetramin oldatra cserélték, így jött létre a „PH (Phenat Hexamine) helmet”. [5]

1915 végére a német csapatok is el voltak már látva ún. száraz gázálarcokkal. Ezek előnye főleg az volt, hogy gyorsabban fel lehetett venni, mivel nem kellett nedvesíteni, valamint több alkalommal lehetett használni. Ezek a gázálarcok az arckoponyához illeszkedtek, anyaguk gumírozott szövet volt, szemlencséjük üvegből készült, és fémkereggel csatlakozott a gázálarcához. Hevederekkel lehetett rögzíteni a fejhez, és használaton kívül fémdobozban tárolták, melyet a katona a személyi felszereléseként magánál tartott. Tartozéka volt a szűrőbetét, amely főleg aktív szén tartalmazott. Az 1915-ben rendszeresített M15 gázálarcot, majd a később M17 néven rendszerbe állított mo-



3. ÁBRA. Törlőráncos gumiálarc [9]

dernizált változatát az Osztrák–Magyar Monarchia hadserege is használta. A törlőráncos¹ gumiálarc-változatot (3. ábra) kiképzési célra használták.

A 18M gázálarcot olyan könnyű, kétrétegű szűrőbetéttel látták el, amelyen keresztül a be- és kilégzés ugyanazon a nyíláson keresztül történt. A szűrőrétegeket ezért úgy alakították ki, hogy a szájnyíláshoz közelebb esőket impregnálószerekkel kezelték a bontási folyamatok gyorsítása érdekében, a külső rétegek aktívszén-töltetén pedig a fizikai megkötődés történt. A rétegek elválasztására szitaszövetet alkalmaztak. A szűrőbetét gumitömítéssel biztosított menetes csomkkal csatlakozott az álarc testéhez. [10]

A légzésvédelem mellett hamarosan bővíteni kellett a mérgező harcanyagoknak ellenálló egyéni védőfelszerelések körét. A háború második felében ugyanis megjelent az új, német fejlesztésű, már bőrön keresztül is hatásos mérgező harcanyag, a „mustárgáz”²: „1917. július 12-én vetették be először, ugyancsak a nyugati fronton, Ypern térségében.



4. ÁBRA. 18M gázálarc illusztrációja. A: készletléti (tárolási) állapotban (a gázálarc és a szűrőbetét egy zsinórral összekötve), B: védelmi helyzetben (a szűrőbetét a gázálarcra összeszerelve) [10]

¹ A törlőránc a gázálarc bepárasodott lencséinek tisztíthatóságát biztosította.

² Yperit, kén-mustár, vagy bis(2-klóretil)-szulfid: $C_4H_8Cl_2S$. Normál állapotban folyékony, kevésbé illékony, hólyaghúzó hatású mérgező harcanyag.



5. ÁBRA. Balra: német GM-24 gázálc. Jobbra: angol Mk. III gázálc [16]

Sok áldozatot szedett, mivel az angolok számára ismeretlen anyagot eleinte a szaga és hatása alapján nem tudták kimutatni. Akik a harcanyagtól mérgezést szenvedtek, azokon csak tizenkét óra elteltével jelentkeztek a tünetek: bőrhólyagosodás, vakság és tüdőkárosodás.” [11]

A gázálcok után így megjelentek az első védőruhák a bőrön keresztül felszívódó mérgező harcanyagok ellen. E téren a fejlődés távolról sem volt olyan gyors, mint a gázálcoknál, a csapatokat a háború végéig sem sikerült ellátni védőruhával. Az első védőruhák a hagyományos hadiöltözetek impregnált változatai voltak, így téve azokat kvázi gáztömörre, vagyis a gázok számára áthatolhatatlanná. A szövetségesek egész testet fedő, impregnált „védőöltönyöket” osztottak ki, hozzávaló csizmával és kesztyűvel, viszont ez csak 30 percig biztosított hatásonként, amennyiben mindvégig sérülésmentes maradt. [7]

Érdekesség, hogy még a II. világháború alatt is csak a vegyivédelmi alakulatok katonái kaptak speciális, külön erre a célra fejlesztett védőruhát, a többi katonának a gázálc és a részleges védelmet biztosító öltözetek maradtak az egyetlen védőeszközei a mérgező harcanyagokkal szemben. Ilyen anyagokat a II. világháború alatt a hadviselő felek közül csak a japánok alkalmaztak, de ők is csak nagyon ritkán.

Ettől függetlenül a bőrvédelem egyre fontosabbá vált már az I. világháború végére is, tekintettel a maradéktípusú hólyaghúzó mérgező harcanyagokra. Az igény csak fokozódott, mivel az 1930-as évek második felében, Németországban kifejlesztették az idegmérgek első generációját: 1936-ban a tabunt, 1938-ban a szarint, majd 1944-ben a szománt. Ezen anyagok már kis mennyiségben, bőrön keresztül felszívódva is hatásosak voltak, és ellenük már nem védtek az akkori gázálcok és impregnált ruhák. Összehasonlításképpen az 1. táblázatban látható az említett mérgező harcanyagok toxicitása (mérgezési képessége) belégzés és bőrön át történő felszívódás esetében, illetve a behatási idő, azaz, hogy a szervezetbe jutás után mennyi idő elteltével jelentkeznek a mérgezés tünetei.

A mérgező harcanyagok elleni védelmet új alapokra kellett helyezni, már nem volt elegendőnek tekinthető a kezdetleges légzés- és bőrvédelem. Gyors ütemű fejlődés indult, amit viszont egy gazdasági világválság is nehezített, ezért a nemzetek gyakran egymás fejlesztéseit másolták le, vagy módosították. A két világháború között az angolok a német Auer cég (Auergesellschaft) által kifejlesztett GM-24 gázálc alapján készítették el³ saját, Mk. III néven rendszerbe állított gázálcukat (5. ábra). [15]

1. TÁBLÁZAT. A leggyakoribb mérgező harcanyagok összehasonlító táblázata (egereken tesztelve) [14]

Mérgező harcanyag	Halálos dózis belégzés esetén 10 perces expozíció [mg/m ³] [12]	Bőrön keresztül felszívódva [mg/kg] [13]
Kénmustár	3,9	92
Tabun	0,76	1
Szarin	0,38	1,08
Szomán	0,38	7,8
VX*	0,029	0,14

* VX, O-etil-S-(2-diizopropil-aminoetil)-metil-foszfóniolát 1953-ban felfedezett, maradéktípusú idegmérgek, amely a novicsok megjelenéséig a legmérgezőbb harcanyag volt.

Ezek már sokban hasonlítottak a modern gázálcokra. A teljes arcot fedő álcatesttel rendelkeztek, valamint szűrőbetét tartozott hozzájuk, amiben a mérgező anyagok ellen aktív szén és egyéb, a por ellen védő szűrőréteg kombinációját építettek be. Ez a típus összekötő tömlővel és nagyméretű légtisztító betéttel volt ellátva, aminek nagyobb kapacitása volt, tehát tovább lehetett használni, vagy nagyobb mennyiségű harcanyag jelenlétében is hatékonyan védett. Ezzel együtt viszont nagyobb és nehezebb volt, mint egy szelence, emellett harci helyzetben a tömlő és a szűrő hordtáskája gyakran akadályozta a katonákat. Érdekesség, hogy a GM-24 mintájára készítették el a magyar 28M gázálcot (6. ábra) is a Mercur Műszaki és Vegyipari Részvénytársaság üzemében. Utóbbit úgy

³ A két gázálc közötti kapcsolat tekintetében megoszlanak a vélemények a szakértők és a gyűjtők körében.

alakították ki, hogy szűrőbetétet és tömlős légtisztítót egyaránt lehessen csatlakoztatni hozzá, és eltérően a 18M álarctól, külön kilégzőszeleppel rendelkezett.

A GM-30 (7. ábra) – szintén német fejlesztésű gyártmány – már az álarctesttel egybeszerelt szelencével készült a kisebb, kompakt kivitel érdekében. Gyártási előnye volt, hogy az előállítás a tömlős típushoz képest lényegesen kevesebb nyersanyagot igényelt. A tömlők elkészítéséhez ugyanis gyakran több alapanyagot kellett felhasználni, mint magához az álarctesthez, aminek jelentős hányada a nehezen beszerezhető és ezért igen értékes nyersgumi volt. [15]

A következő lépcső a magyar eszközök fejlesztése során a 33M (tűzoltó) és 34M (katonai) gázálc volt. Ezek a 28M álarctest kisebb módosításával és az ahhoz közvetlenül csatlakozó szűrőbetéttel készültek, vászon-, illetve fémtokkal.

A 34M (7. ábra) gázálc többretegű gumírozott szövetből készült, és már 4 méretben gyártották. Ennél is külön belégzőszelepen jutott a levegő a szűrőbetétén keresztül az álarctest alá, és a kilégzett levegő külön kilégzőszelepen keresztül távozott. Cserélhető szemüveglencsével szerelték és páramentesítő lemezzel látták el. Ez az álc és különböző változatai⁴ egészen az 1950-es évekig rendszerben maradtak.

A II. világháború fejlesztései további kihívások elé állították az egyéni védőeszközök gyártóit. 1939-ben, az újabb vegyi harcanyagok előállítása mellett megindult egy teljesen új tömegpusztító fegyver bevetésére irányuló kutatás is, aminek az 1945. augusztus 6-án, Hirosimára ledobott atombomba lett az egyik eredménye. A nukleáris fegyverek alkalmazása után visszamaradó radioaktív szennyezők ellen az addig használt szűrőbetétek nem jelentettek megfelelő védelmet. A hidegháború alatt intenzív kutatások indultak meg az olcsó, tömegesen gyártható, könnyen használható és hosszabb viselési időt biztosító védőeszközök irányában, amelyek többféle fenyegetés ellen nyújtottak megfelelő védelmet.

Az 51M (gyakran tévesen 50M néven emlegetett) gázálc (8. ábra) silány minőségű módosítása volt az SM-1 gázálcnak. Ezt a típust nemcsak Magyarország, de Jugoszlávia és Lengyelország is átvette.



Az SM-41M szovjet sisakálc rendkívül elterjedt típus volt, különböző verzióit 1940-től egészen 1989-ig használták többek között a Szovjetunióban, a Német Demokratikus Köztársaságban, Vietnámban, valamint 1961 és 1970 között 60M csapatgázálc néven (9. ábra) Magyarországon is.

A váltás nem volt azonban egyszerű, és a csapatok ellátása lassan haladt. Az alakulatok sokáig, az 1950-es évek második feléig vegyesen voltak felszerelve a 34M és 51M gázálccal. Az említett gyenge minőségnek jó bizonyítéka volt az álc silány alapanyaga, amitől rendkívül kényelmetlenné vált, illetve, hogy a légtisztítóban az aeroszol-szűrőpapírt a fejlesztés késedelmé

miatt az első időszakban impregnált lúdtollakkal helyettesítették. [18]

1970-ben váltotta ezt a 70M csapatgázálc (10. ábra), ami egészen a rendszerváltásig rendszerben állt, sőt a 2000-es években is használták kiképzési célokra. Ez a szintén szovjet fejlesztésű PMG álc minimális módosításával készült, hazai gyártmányú gázálc volt. A PMG álcot Magyarország és Bulgária vette át valamilyen formában. A 70M csapatgázálc hordtáskája azok számára is ismert lehet, akik nem teljesítettek abban az időben katonai szolgálatot, ugyanis az akkori fiatalság körében kedvelt ruházati kiegészítő volt, „szimatszatyor” néven.

A gázálccok esetében nyomon követhető egyfelől az álarctest átalakulása. A kezdetben könnyű vászon vagy

6. ÁBRA.
28M gázálc [10]

7. ÁBRA. Német GM-30,
szovjet T-35 és magyar
34M gázálc [17]



⁴ A tűzoltók és munkások védelme mellett megjelent a polgári védelmi célokat szolgáló gázálc is a 33M módosításaként.

8



9



10



8. ÁBRA.
51M csapatgázálc-
készlet [9]

9. ÁBRA.
60M csapatgázálc-
készlet [9]

10. ÁBRA.
70M csapatgázálc-
készlet [9]

bőr álarcstesteket a kémiai ellenállóbb, jobban mentesíthető gumi vagy gumírozott álarcstestekké alakították át. Formáját illetően, miután a teljes arcot takaró álcok megjelentek, már csak szemléleti kérdés volt, hogy csak az arcot takarja-e, vagy az egész fejet befedje – ez utóbbi a sisakálc. Ennek a védőmaszknak tagadhatatlan előnye az is, hogy egyszerűbben lehet általánosan jól illeszkedő álcokat gyártani.

A levegő szűrésének módja is sokat fejlődött. A nedves, vegyszerrel átitatott vattacsomók használata után megjelentek a kisebb méretű szelencék, aztán az ingerlő hatású harcanyagok és különböző füstök (elsősorban Klark) terjedésével az egyre nagyobb méretű szűrők, amiket

végül már nem lehetett az álarchoz közvetlenül rögzíteni. Eleinte gyapotszálak felhasználásával, majd egyéb rostos anyagokból és azok adalékolt keverékeiből készítettek betéteket. Később megjelentek a cellulóz- és nemezalapú fűstsűrők, illetve kialakultak a bordázott, kamrás, hullámos és egyéb szerkezetek a minél hatékonyabb levegő-útvonalak és szűrőfelületek kialakítása érdekében. Ezeket teljesen felváltotta a világháború után az aktív szén, aminek fejlődésével és terjedésével a korábban használt szűrőanyagoknál lényegesen kisebb méretű szűrőrétegeket lehetett létrehozni, azonos védelmi képességek mellett. Ettől kezdve már ismét a katonai elgondolások kérdése volt, hogy melyik állam követi a nagy kapacitású, hosszú ideig védelmet biztosító tömlős megoldást, nagyméretű légszűrővel, és melyik követi a méretcsökkentés irányát a kompaktabb szűrőbetétekkel, bár gyakran mindkettőt alkalmazták különböző célzattal.

A gázálcok fejlődése mellett a védőruhák is jelentős változáson mentek keresztül. A kezdeti megoldások után a két világháború között már voltak kifejezetten vegyivédelmi védőruhák is (régiesen: gázvédő⁵ ruha), melyek általában gumiból készültek, és fél-egy órán át képesek voltak ellenállni a kénmustár cseppeknek is, amit viszont túl kevésnek vélték. A védőruhák fejlesztésekor megfogalmazott követelményeknek – 3-4 órás ellenállóképesség kénmustár cseppekkel szemben, maximálisan 5-6 kg-os tömeg, időjárás és mechanikai behatásokkal szembeni ellenállóképesség, jó mentesítési lehetőség – minden tekintetben megfelelő öltözetet egyetlen fejlesztőcsoport sem tudott kialakítani.

Történtek próbálkozások rétegelt védőöltözetek elkészítésére is, melynek során két gumiréteg (mechanikai és időjárás elleni védelem) között fehérjevegyülettel átitatott, vagy enyves szövetet (kémiai védelem a mustárokkal szemben) alkalmaztak. Ez nem vált be; a védőképessége ugyan jónak bizonyult, de gyakran bepenészedett a tárolás során, száraz időben tört, és rosszul mentesíthető volt. Próbáltak a fehérje és az enyv helyett növényi olajokat alkalmazni, de ezek is törtek száradás után, és csak néhány tíz percig biztosítottak védelmet a kénmustár ellen. Végül 1940-re a műanyagok felé fordult a védőruha-fejlesztők figyelme. [15]

A II. világháborúban a magyar szakcsapatok (vegyiharc-csapatok) speciális, gumírozott védőruházatban láthatták el szükség esetén a feladataikat. Számukra rendszeresítették a nehéz gázvédő ruhát (fejvédő kámsza, kesztyű, zubbony, nadrág és csizma), illetve a könnyű gázvédő ruhát (fejvédő kámsza, kesztyű, könyök- és térdvédők, mellvédőkötény és csizma). [19]

A nehéz gázvédő ruha a gázmentesítő járőr felszerelése volt. A 37M gázvédőruha gumírozott szövetből készült, ennek részei: nadrág, zubbony, 36M gázvédő csizma, 36M gázvédő kesztyű. A két utóbbi gumiból készült, és védelmet biztosítottak hólyaghúzó mérgező harcanyagokkal szennyezett terepen végzett tevékenység során. A védőruha viselésének nehézségeit jól mutatja, hogy egy pár kesztyű súlya önmagában is meghaladta a 0,5 kg-ot.

⁵ 1915-től a '40-es évekig gázharc és gázvédelem, az '50-es évektől pedig vegyiharc és vegyivédelem kifejezés volt általánosan használatos.



11. ÁBRA. Gázvédő lepel
védelmi helyzetben és
levételkor [20]

A 36M könnyű gázvédő ruha a gázharc (felderítő) járőr öltözete volt. Részt képezte a kötény, a fejkendő, a 36M gázvédő csizma és a 36M gázvédő kesztyű. Ez a védőruha a gázfelderítő azon testrészeinek védelmére helyezte a hangsúlyt, amelyek leginkább ki vannak téve a szennyezésnek. [20]

Mindkét típus csak a szakcsapatok részére volt elérhető, ezért 1943-ban általános védőeszközként a 43M gázvédő köpenyt rendszeresítették.

A II. világháború után egy különleges papírból készített gázvédő lepel lett az elsődleges bőrvédelem eszköze, ami egy csuklyából és két szárnyrészből állt. Összességében egy esőköpenyhez hasonlított. (11. ábra) Ez még kiegészült a különleges anyaggal átitatott szövetből készült gázvédő harisnyával és egy gázvédő kesztyűvel. Az egyszer használatos védőlepelnek minimálisan 30 percig kellett védelmet biztosítania a katonák számára. A szakcsapatok a mentéshez, illetve szennyezett terepszakaszok felderítéséhez rendelkeztek egy könnyű gázvédő ruhával is. [20] Valamikor 1944 után a gázvédő lepel, illetve a gázvédő harisnya gyártástechnológiája megváltozott, és 1953-ban már gumírozott textilből készítették. [21]

1959-től újabb, szovjet licencen alapuló védőkészletet kezdtek itthon gyártani a Pálma Gumigyárban, amelyek már opanzolozott (poliizobutilén, polisztirol és színezék keveréke) pamutszövetből készültek. 1961-től a korábbi egyszerű, vízszintes védőharisnyát is leváltották egy gumitalpú „kalucsnis” védőharisnyával és gumikesztyűvel. [23]

Később rendszeresítették a 67M összefegyvernemi védőkészletet (elterjedt név: ÖFNI) (14. ábra), amely bő 25 évig rendszerben is maradt. A védőköpeny, a védőharisnya és a kesztyű is műgumival bevont textíliából készült, megfelelő rögzítésekkel és megerősítésekkel, több méretben. E típus mellett a szakcsapatokat komplett védőruházattal látták el, amely három részből (nadrág papucsrésszel egyben, csuklyás ingzubbony, illetve kesztyű) állt (14. ábra) és műgumival bevont textíliából készült, a varrásoknál tömítőszalaggal biztosítva a gáztömör illeszkedést. [24]



12



13

12. ÁBRA. A 37M
gázvédőruha [20]

13. ÁBRA. A 36M könnyű
gázvédőruha [20]



14. ÁBRA. 67M ÖFNI (balra) és kétrészes védőruha (jobbra) [9]

Ekkor még mindig a kénmustár volt a referenciaanyag a védelem hatékonyságának megállapításakor, és a 67M védőkészlet anyaga legalább 2 órán keresztül védelmet nyújtott a mustár-cseppekkel szemben. [23]

ÖSSZEFOGLALÁS

A mérgező anyagok bevetése az első világháború harcterein jelentős hatást váltott ki a csapatokra, a harcéljárásokra, így a katonák felszerelésének fejlesztésére is. Az új „harciszköz” egyik legfontosabb jellemzője az volt, hogy a hagyományos fegyverekhez képest a személyi állományra sokkal nagyobb, tömeges hatást fejtett ki, egy időben, nagy területen. Az ellenük való védekezés célja eleinte alapvetően a túlélés volt. Mivel a vegyifegyverek alkalmazása a későbbiekben fo-

lyamatossá vált, ki kellett alakítani olyan légzésvédő eszközöket, amelyek a túlélés mellett képessé tették a katonát tevékenységének folytatására, miközben viselte azokat. Ehhez a védelmi képességek fejlesztése mellett ergonómiai szempontokat is szükséges volt figyelembe venni a gázálcok tervezésekor.

A tömegpusztító fegyverek és az ellenük való védekezés módjainak fejlődése kölcsönösen hatással voltak egymásra, mint minden haditechnikai eszközknél. Már az I. világháborúban is az újonnan megjelent fenyegetésre, a mérgező vegyi anyagok bevetésére válaszul elterjedtek az egyszerű nedves gázálcok, később pedig továbbfejlesztették azokat. Erre válaszlépésként elkezdtek alkalmazni az ún. „maszktörő” anyagokat, melyek kisebb mennyiségben, rövid idő alatt tönkretették a gázálcokat, hogy a nagyobb mennyiségben bevetett, sokkal mérgezőbb, vagy olcsóbb harcanyagok hatást tudjanak kifejteni a védtelenné vált katonákra. Hasonló lépés volt a bőrön át felszívódó mérgek alkalmazása is, amire válaszul kifejlődtek a vegyivédelmi védőruhák.

A folyamat azóta sem állt meg, bár mára kissé lelassult az üteme. A kutatások és fejlesztések eredményeképpen új gázálc-típusok, szűrőbetétek és védőruhák gyártása indult meg. A fejlesztési és tesztelési korlátok miatt nem minden ország fejlesztett saját vegyivédelmi védőeszközt, így gyakran licenceket vásároltak, majd kisebb-nagyobb átalakításokkal vagy átalakítás nélkül gyártották ezeket az eszközöket.

A folytatásban az 1990-es évek védőeszközeivel foglalkozunk, rámutatva arra, hogy milyen hatalmas fejlődést jelentett a bőrvédelem terén a 93M és a 96M védőruha, illetve a légzésvédelemben a 93M gázálc. Ugyanakkor fókuszba állítjuk az „új típusú védőeszközöket” is, bemutatva, hogy a fejlesztők technikai megoldásai révén hogyan képesek fokozni a védelmet és az alkalmazási lehetőségeket.

A szerzők köszönetüket fejezik ki Gordos Marcellnek a cikk létrehozásában nyújtott segítségével.

(Folytatjuk)

HIVATKOZÁSOK

- [1] Molnár Zoltán: A gázharc keletkezése és fejlődése napjainkig. Magyar Katonai Közlöny, 1929/7–8, 711–724.
- [2] Kiss Gábor: Harci gázok alkalmazása az első világháborúban. https://nagyhaboru.blog.hu/2013/01/02/harci_gazok_alkalmazasa_az_elso_vilaghaboruban (Letöltve: 2025.02.10.)
- [3] Dittrich Ede, Kún Vilmos, Pilch Jenő: Az olasz háború. In: Lándor Tivadar (szerk.): A nagy háború írásban és képekben. Harmadik rész. Budapest, Athenaeum, é. n.
- [4] Berek Tamás: Az Osztrák–Magyar Monarchia hadseregének első gáztámadása az olasz hadszíntéren. Bolyai Szemle, 2004/1, 85–95.
- [5] National Army Museum: Battle of Loos. <https://www.nam.ac.uk/explore/battle-loos> (Letöltve: 2025.02.10.)
- [6] Szombati Zoltán: A vegyifegyverek hatása az egyéni védőeszközök fejlődésére az I. világháborúban. Hadmérnök, 2009/1, 25–33. http://hadmernok.hu/2009_1_szombati.pdf (Letöltve: 2025.02.10.)
- [7] Ginzer Sándor: A vegyi háború és annak jövője. Magyar Katonai Közlöny, 1926, 259–287.
- [8] Alex Bowers: Unto the breach. 2025.03.07. <https://legionmagazine.com/unto-the-breach> (Letöltve: 2025.04.30)
- [9] Gordos Marcell magángyűjteményéből, a gyűjtő saját képei.
- [10] E 35. Gáz. Út. Utasítás a gázvédelmi szolgálat ellátására. Budapest Pallas RT., 1927.
- [11] Hollósy Ferenc: A vegyi hadviselés története. Első rész. <https://www.termvil.hu/archiv/szamok/tv2003/tv0305/hollosy.html> (Letöltve: 2025.02.10.)
- [12] Acute Exposure Guideline Levels for Selected Airborne Chemicals. Volume 3. <https://www.epa.gov/sites/default/files/2014-11/documents/tsd21.pdf> (letöltve 2025.02.15)
- [13] Dacre, J. C. – Goldman, M.: Toxicology and pharmacology of the chemical warfare agent sulfur mustard. Pharmacological Reviews, 1996/2, 289–326.
- [14] Harald, John et al.: Toxicokinetic aspects of nerve agents and vesicants. In: Gupta, Ramesh C. (szerk.): Handbook of Toxicology of Chemical Warfare Agents. Elsevier, 2020, 875–919.
- [15] Kovarcz Zoltán: A gázvédelem újabb fejlődése. Magyar Katonai Szemle, 1940. II. negyedév, 461–472.
- [16] Gasmask & Co. Respirator Lexicon. <https://www.gasmasklexikon.com/Page/Start01.htm> (Letöltve: 2025.02.11)
- [17] A Magyar Honvédség Sodró László 102. Vegyharc Ezred tárgyi emlékei. Fotó: Rábel Mónika főhadnagy.
- [18] Madaras Péter – Varga A. József: Újraszervezés, szovjet minta alapján kiépült vegyivédelmi szolgálat. In: Isaszegi János (szerk.): Gáz! Riadó! A vegyivédelmi szolgálat története. Zrínyi Kiadó, Budapest, 2015, 111–182.
- [19] Vegyharc csapat segédlet. Magyar Királyi Állami Nyomda, Budapest, 1944. <https://tudasportal.uni-nke.hu/xmlui/handle/20.500.12944/15391>
- [20] Gázvédelmi szolgálat szabályzat. A M. Kir. Honvédelmi Minisztérium kiadványa. Stádium Sajtóvállalat RT., Budapest, 1941.
- [21] Lehoty Gábor – Erdős János: A vegyivédelmi kiképzés sikeres végrehajtásához (tanulmány). Katonai Szemle, 1956. január, 97–110.
- [22] Csonka Lajos: Egyéni vegyivédelmi védőeszközök. Katonai Szemle, 1953. március, 45–52.
- [23] Geiger István: A vegyivédelmi technikai eszközök kialakulásának előtörténete Magyarországon 1945-ig és fejlődéstörténetük a Magyar Néphadseregben 1988-ig. Egyetemi doktori értekezés, Zrínyi Miklós Katonai Akadémia, Budapest, 1988.
- [24] Kántor Raimund et al.: Tankönyv a vegyivédelmi tiszti hallgatók szaktechnikai oktatásához. Első rész. Magyar Néphadsereg Vegyivédelmi Főnökség, Budapest, 1972.

IN MEMORIAM

KELECSÉNYI ISTVÁN



Amikor egy pilóta meghal, a repülősök azt mondják, „Gone West” – nyugatra ment. E metafora a gépet vezető aviatikusról szól, aki a lemenő naphoz hasonlóan, a nyugati látóhatár alatt tűnik el. Szerkesztőségünkbe április 1-én érkezett a hír, hogy Kelecsényi István repülésrajongó szakíró és spotter – aki bár mérnöki alaposággal ismerte a gépek műszaki paramétereit és altípusait, csak képzeletben ült a botkormány mögött –, hosszantartó súlyos betegség után elhunyt.

„Kele” – ahogy a szakmában hívták – a 2000-es évek közepén kopogtatott be a Haditechnika folyóirat szerkesztőségébe. Egy járműtechnikai szakirodalommal foglalkozó, kis magánkönyvkiadó vezetőinek ajánlásával érkezett, kezében referenciaként néhány társszerzőként jegyzett gépjárműtechnikai kiadvánnyal és egy színes fényképekkel teli vaskos borítókkal. A különleges repülőgéptípusokat ábrázoló professzionális felvételek láttán a szerkesztőség azonnal felismerte a fotós tehetségét, és lehetőséget kínált számára a publikálásra. Kelecsényi István így vált fokozatosan a Haditechnika állandó külsős munkatársává. Hiánypótló, részletgazdag képei számos esetben inspirálóan hatottak a katonai repülés elismert szakíróira is, így többször előfordult, hogy – mint gombhoz a kabátot – a látványos fotókhoz utólag készültek a szöveges publikációk.

Első, saját felvételeivel illusztrált cikke 2007-ben – *Újra szárnyal a legendás Me 262-es* címmel – jelent meg a Haditechnikában. Ezzel az anyaggal valósággal berobbant a szaksajtóba, mert a publikáción túl a folyóirat címlapjára és a hátsó borítójára is „Kele” Messerschmitt Me 262 vadászpilóta-fotói kerültek. Még ugyanabban az évben publikálta *A MiG-21MFN a cseh légierőben* című cikkét – természetesen saját felvételekkel.

A szakma és az érdeklődő olvasók pozitív visszajelzései nyomán, a katonai-műszaki tudományos folyóirat szerkesztősége egyre több „megrendelést” adott külsős munkatársának, akit számos rendezvényre, szakkonferenciára, hadgyakorlatra és repülőnapra hivatalosan is akkreditált. Bár kedvenc területe a katonai repülés volt, fotósként a szárazföldi technika képi dokumentálásán is dolgozott. 2011-ben, a Nemzetközi haditechnikai szemle és a Haditechnika-történet rovatban már 8 cikket, továbbá számos címlap- és belsőborító fotót közlünk tőle.



(1964–2026)

Kelecsényi Istvántól több mint másfél évtized alatt összesen 89 írás jelent meg lapunkban. Utoljára 2024-ben, a 4. és 5. számban közöltük a – Varga Attila szerzőtársával közösen írt – *Air Defender 23 – a NATO legnagyobb légierő haderőnemi gyakorlata* című, fotókkal gazdagon illusztrált kétrészes tudósítását.

A sors kifürkészhetetlen akaratából a repülési szakíró főállásban évtizedeken keresztül a MÁV műszaki szakértőjeként dolgozott. Míg munkaidejében a vasutat szolgálta, szabadidejében a „fellegekben járt”, bejárta a világot és szenvedélyesen figyelte, dokumentálta a repülőgépeket. Spotterként professzionális felszereléssel, speciális kilátópontokról fotózott.

Alkotó energiáját és szenvedélyét tükrözi, hogy a Haditechnika folyóirat mellett többek között a The Aviation Magazine-ban, az Aero magazinban és az Aranyas című lapban is publikált, és jutott ideje a www.jetbirds.gportal.hu és a military-technology.blog.hu elnevezésű blogjainak gondozására is.

Két évvel ezelőtt egzisztenciája hirtelen összeomlott, majd – ahogy az ilyenkor gyakran bekövetkezik – súlyos betegség támadta meg. Családja mindvégig támogatta, szeretettel vette körül, de már nem tudott felépülni.

Kelecsényi István életének 61. évében csatlakozott az égi kötelékhez. Munkásságáról, a szaksajtóban betöltött szerepéről „bajtársai”, az MH vitéz Szentgyörgyi Dezső 101. Repülődandár katonái épp úgy megemlékeztek, mint a Magyar Hadtudományi Társaság Légierő Szakosztálya, valamint Magyarország vezető katonai hírportálja, a honvedelem.hu.

A Haditechnika folyóirat is őrzi emlékét, kiváló felvételei időről időre megjelennek majd lapszámainkban.

Nyugodj békében, Kele!

