

CBRN FENYEGETETTSÉG TŰZSZERÉSZ FELADATOK VÉGREHAJTÁSAKOR

Dr. Hernád Mária orvos főhadnagy

ZMNE Katonai Műszaki Doktori Iskola, PhD hallgató

Rezümé: A terrorizmus és a tömegpusztító fegyverek alkalmazása 2001 óta reális fenyegetés, amelyre a lehetőségekhez mérten fel kell készülnünk. Dolgozatomban röviden összefoglalom a terroristák által kedvelt improvizált robbanótestekben esetlegesen előforduló CBRN ágenseket és a tűzszerezsek védelmét szolgáló eljárásokat.

Kulcsszavak: terrorizmus, CBRN eszközök, védőeszköz, egészségügyi védelem

Abstract: The terrorism and the mass destruction weapons have been real menace to our safety since 2001, we have to forearm for it depend the possibility. In my publication I comprise briefly the terrorists preferred CBRN agents in improvised explosive devices and the protection methods of bomb disposal specialists.

Keywords: terrorism, CBRN agents, protective ensembles, medical countermeasures

1. BEVEZETÉS

A terrorizmus az utóbbi években reális veszéllyé vált, a terrorrobbantás már nem papírsárkány többé, a két világrend szembenállásából eredő, tömegpusztító fegyverekkel megvívott háború veszélyét a terrorizmus lappangó fenyegetése váltotta fel.

Magyarország nemzetközi szerepvállalásai során célpontja a terroristáknak, akik legtöbbször robbantásos merényletekkel akarják céljaikat

elérni. Az improvizált robbanótestek elleni harc egyik fontos területe a felderítés és megsemmisítés lehetőségeinek folyamatos fejlesztése, új típusú eszközök kidolgozása, az élő erő védelme. A világ hadseregei és fegyvergyártó cégei versenyben állnak a terroristák által alkalmazott egyre fejlettebb módszereivel.

Fenyegető problémaként jelentkezik a terrorizmusnak és a tömegpusztító fegyvereknek az összekapcsolódása. A veszteség növeléséhez, pánik és zavarkeltéshez az egyik logikus és lehetséges út a CBRN (kémiai, biológiai, radiológiai, nukleáris) fegyverek és eszközök felhasználása. A CBRN fegyverek bevetésének egyik módja a különböző IED eszközök révén valósítható meg, így a robbanás során nagyobb terület szennyezhető be, illetve olyan értékes speciális képzettségű személyek válhatnak harcképtelenné, akik nehezen pótolhatók pl. tűzszerészek. Valós veszélyként biológiai, vegyi és radiológiai fegyverek jöhetnek számításba, ezért ezekről lesz részletesebben szó.

A Magyar Honvédség is új kihívásokkal néz szembe az afganisztáni misszióban történő szerepvállalás és a pápai repülőtér fejlesztése miatt.

2. CBRN FEGYVEREK

Tömegpusztító fegyvereknek nevezzük azokat a fegyverfajtákat, amelyek pusztító hatása mind mennyiségileg, mind minőségileg nagymértékben meghaladja a hagyományos fegyverek romboló hatását. Régebbi megnevezése az ABV- (NBC) fegyverek, amely első helyre az atomfegyvereket helyezte, a kétpólusú világban, a nukleáris verseny idején ez jelentette a legnagyobb veszélyt, a legnagyobb pusztítást. A mai korban a könnyebb és olcsóbb előállíthatósága, elérhetősége és a nehezebb detektálhatósága miatt a terrorizmus a vegyi és biológiai fegyvereket részesíti előnyben, valamint új tényezőként jelent meg az ún. radiológiai fegyver. Ezen okok miatt a megnevezés is megváltozott CBRN-re.

A) Kémiai ágensek

A vegyi harcanyagok azok a toxikus vegyületek, amelyek fegyverként alkalmazva kis dózisban biológiai rendszerekkel biokémiai kölcsönhatásba lépnek, megváltoztatják azok normális fiziológiás működését. A hatások végeredményeként az átmeneti harcképtelenségtől a szervezet pusztulásáig bármi előfordulhat. Speciális jelentősége abban áll, hogy igen könnyű ilyen vegyületeket előállítani, hozzájutni, akár háztartási boltban, gyógyszertárban vagy növényvédő szerként meg lehet vásárolni alapanyagait. A szervezetbe jutás általában belégzéssel a tüdőn, légutakon keresztül vagy a bőrön át történik, ritkán a tápcsatornán át.

A következő táblázatban az eddig használatos potenciális vegyi harcanyagok legfontosabb képviselői és azok főbb paramétereit vannak összefoglalva. [1]

| Megnevezés (Jelzés) | LD ₅₀ [mg/fő] | Lct ₅₀ [mg/m ³ *min] | Típus |
|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|----------------------|
| Tabun (GA) | 4 | 400 | Idegméreg |
| Szarin (GB) | 1 | 100 | Idegméreg |
| Szomán (GD) | 0,5 | 50 | Idegméreg |
| VX | 0,4 | 40 | Idegméreg |
| Kénmustár (HD, H) | belélegezve: 10-15 | 1500 | Bőrméreg |
| Lewisite (L) | belélegezve: 30-35 | - | Bőrméreg |
| Foszgénoxim (CX) | 1000 | - | Bőrméreg |
| Kéksav (AC) | belélegezve: kb. 50 | 5000 | Vér- és sejtméreg |
| Klórcián (CK) | belélegezve: 500 | 10-12000 | Vér- és sejtméreg |
| Arzénhidrid (SA) | - | 5000 | Vér- és sejtméreg |
| Szénmonoxid (CO ₂) | - | 50000 | Vér- és sejtméreg |
| Klór (Cl) | ? | 19000 | Tüdőméreg |
| Klórpicrin (PS) | 200 | 20000 | Tüdőméreg |

| | | | |
|--------------------------------------------|--------------------|-------|--------------------------|
| Foszgén (CG) | belélegezve: 30 | 3200 | Tüdőmérég |
| Difoszgén (DP) | belélegezve: 30 | 3200 | Tüdőmérég |
| o-klórbenidilén-malonsav- dinitril (CS) | - | 25000 | Szemirritáló |
| Klóracetofenon (CN) | - | 11000 | Szemirritáló |
| Clark I (DA) | - | 15000 | Orr- és torokirritáló |
| Clark II (DA) | - | 10000 | Orr- és torokirritáló |
| Adamzit (DM) | - | 15000 | Orr- és torokirritáló |
| 3-quinoklinidilil-benzilát (BZ) | 10* | - | Pszicho harcanyag |
| D-Lyserg-sav-dietilamid (LSD 25) | 0,02-0,1* | | Pszicho harcanyag |

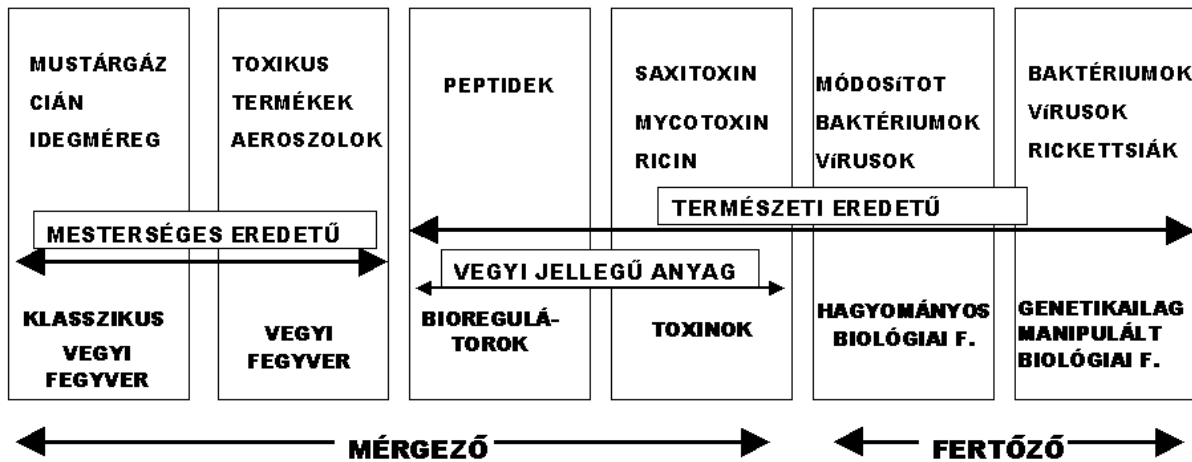
1. táblázat Fontosabb vegyi harcanyagok és főbb tulajdonságaik. (*harcképtelenséget kiváltó dózis). LD50= Félhalálos dózis (70 kg-os testsúlyra vonatkoztatva), LCt50 = egységnyi idő alatt (egy perc) félhalálos dózist okozó koncentráció levegőben. [1]

A CIA szerint a terrorizmus kapcsán a cianidok, a kénmustár, a sarin, tabun, soman és VX anyag, és az iparban is nagy mennyiségben használatos klórgáz, foszgén és egyes növényvédő szerek pl. parathion merülnek fel. [2]

B) Biológiai ágensek

A biológiai fegyver élő szervezetek, vagy azok termékének (toxinok) alkalmazását jelenti az emberi szervezet normál működésének zavarására, illetve életkörülményeinek káros befolyásolására. A biológiai fegyver hagyományos formái kétélű fegyverek, hatásuk kialakulásához bizonyos időre van szükség, a folyamat nem siettethető és bizonytalanságot tartalmaz. A biológiai fegyverek speciális formái, a toxinok mikroorganizmusok vagy többsejtű állati vagy növényi szervezetek által termelt mérgező hatású anyagok, egyes sajátosságaik miatt a vegyi fegyverekhez is sorolhatók. A biológiai harcanyagok tradicionális

ágenseinek folyamatosan növekvő száma mellett megjelent a genetikailag módosított szerkezetű kórokozók új kategóriája. [3,4]



1. ábra: A vegyi és biológiai harcanyagok ágenseinek mai felosztása [4]

A CIA szerint legnagyobb jelentősége az anthraxnak, a botulin toxinnak és a ricinnek van. Hatásosnak látszik az athrax spórák robbanó töltetekben való felhasználása, mivel irodalmi adatok szerint a robbanás után sem pusztulnak el és a fertőzött szilánkok súlyos betegséget okoznak. [2]

A következő táblázatban felsorolásra kerülnek a legfontosabb biológiai harcanyagok és főbb tulajdonságaik.

2. táblázat: Fontosabb biológiai ágensek [5]

| Harcanyag | Terjesztés módja | Terjedés emberről emberre | Lappangási idő | Halálozási arány |
|----------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------|
| Anthrax | Spórák aeroszolban | nem terjed (kivéve seben át) | 1-5 nap | nagy valószínűséggel halálos |
| Kolera | táplálékbevitellel vagy aeroszol formában | ritka | 12 órától 6 napig | kezelés mellett kis valószínűséggel halálos |
| Pestis | aeroszol formában | gyakori | 1-3 nap | kezelés hiányában nagy valószínűséggel halálos |
| Q-láz | táplálékbevitellel vagy aeroszol formában | ritka | 14-16-nap | nagyon kis valószínűséggel halálos |
| Himlő | aeroszol formában | gyakori | 10-12 nap | kis valószínűséggel halálos |
| VEE (Venezuelai ló encephalitis) | aeroszol formában és fertőzött terjesztő vektorokkal | ritka | 1-6 nap | kis valószínűséggel halálos |
| Ebola | érintkezéssel és aeroszol formában | közepes | 4-16 nap | közepes, nagy valószínűséggel halálos |
| Botulin toxin | táplálékbevitellel vagy aeroszol formában | nem terjed | órás, napos nagyságrend | nagy valószínűséggel halálos |
| T-2 mikotoxinok | táplálékbevitellel vagy aeroszol formában | nem terjed | 2-4 óra | közepes valószínűséggel halálos |
| Ricin | táplálékbevitellel vagy aeroszol formában | nem terjed | órás, napos nagyságrend | nagy valószínűséggel halálos |
| Staphilococcus Enterotoxin B | táplálékbevitellel vagy aeroszol formában | nem terjed | órák | 1 % |

C) Radiológiai ágensek

Radiológiai fegyver minden olyan eszköz, amelyet speciálisan arra terveztek, hogy sugárzó anyagokat szórjanak szét, és ezzel sérüléseket okozzanak. Terrorista akciók eszköze lehet a radioaktív anyagokkal töltött improvizált robbanószerkezet. [3]

A radiológiai fegyverek, az úgynevezett „piszkos bombák” legtöbb esetben alfa-emittereket tartalmaznak, amelyek bomlásuk következtében alfa-részecskéket sugároznak, ez kis áthatoló képességű, de rendkívül erős ionizáló tulajdonságú részecske, így kimutatni nehéz, de belégzéssel, a gyomor-bélrendszeren vagy nyílt sebeken keresztül inkorporálódva a szervezetben súlyos élettani elváltozásokat okoz. A determinisztikus hatás, vagyis az akut sugárbetegség kialakulásához például a Polónium 210 izotópja esetében nanogramnyi mennyiség szükséges. A sztochasztikus hatások (daganatos betegségek, magzati károsodás) létrejöttéhez már néhány tíz pikogramm mennyiség is elegendő, de mivel itt nincs küszöbdózis, akár egyetlen részecske is okozhatja. Maga az anyag általában nehézfém, amely mint vegyi anyag is rendkívül toxikus, így a vegyi fegyverek jellegzetességeit is hordozza.[6]

| izotóp | felezési idő/év | energia/keV ³ | toxicitás | vegyületek | mentességi aktivitás [Bq] | mentességi aktivitás koncentráció [Bqg ⁻¹] |
|--------|-----------------|--------------------------|-------------|---------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------|
| Po-210 | 0,378 | 5 304 | nagyon erős | halogenid, oxid, hidrid | 10 000 | 10 |
| Ra-226 | 1 603 | 4 785 | nagyon erős | halogenid, oxid | 10 000 | 10 |
| U-235 | 700 millió | 4 398 | gyenge | halogenid, oxid, nitrát, karbonát, | 10 000 | 10 |
| U-238 | 4,5 milliárd | 4 198 | gyenge | hidrid, nitrid, karbid | 10 000 | 10 |
| Pu-239 | 24 110 | 5 157 | nagyon erős | halogenid, oxid, hidroxid, nitrát, karbonát | 10 000 | 1 |
| Am-241 | 432,6 | 5 486 | nagyon erős | halogenid, oxid, nitrát, karbonát, hidroxid | 10 000 | 1 |
| Cm-244 | 18,1 | 5 805 | nagyon erős | halogenid, oxid | 10 000 | 10 |

3. táblázat Leggyakoribb alfa-sugárzók [6]

Természetesen nemcsak alfa-sugárzók lehetnek radiológiai fegyverek töltetei, hanem béta- és gamma-sugárzást kibocsátó izotópok és vegyületeik is, de kiemelt jelentőségük nehézkes felfedezhetőségükben rejlik, mivel a sugárzásmérő detektorok általában nem észlelik, csak felületi (alfa) sugárzásszennyezettség-mérők alkalmazhatók a kimutatására. [6]

A CIA adatai szerint számos radioaktív anyag előfordulhat piszkos bombákban, az alfa-emittereken kívül legnagyobb valószínűsége a következő izotópoknak van: Cézium 137, a Stroncium 90 és a Kobalt 60. Ezeket használják kórházakban, egyetemeken, gyárakban, laboratóriumokban, ahonnan könnyen illetéktelen kezekbe juthatnak. [2]

A vegyi, biológiai és radiológiai tömegpusztító fegyvereket elválasztó különbségeket feloldó-összekötő kapocs a közös emberi anyagcsere, amelynek radikális felborítására, kényes egyensúlyi állapotainak megzavarására

szolgálhatnak akár a mesterséges előállítású vegyi és sugárzó harcanyagok, akár a természetes eredetű toxikus anyagok, vagy az élő szervezetek. A harcanyagok főbb csoportjainak összehasonlítását, különbségeikkel és hasonlóságaikkal a 4. táblázat mutatja be.

| Mikrobiológiai ágensek | Toxinok | Kémiai ágensek | Radiológiai ágensek |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Természetes eredet Könnyen, nagy mennyiségben állítható elő | Természetes eredet Nehezen és kis terjedelemben állítható elő | Mesterségesen szintetizált Nagymértékű ipari termeléssel előállítható | Mesterségesen szintetizált Ipari termeléssel előállítható |
| Nem illékony | Nem illékony Sok magas toxicitású anyag | Nagy illékonyágú Kevésbé toxikus, mint sok toxin | Nem illékony Kevésbé toxikus, mint sok toxin |
| Ép bőrön való áthatoló képesség alacsony vagy semmi | Ép bőrön való áthatoló képesség alacsony vagy semmi | Bőrön való áthatoló képesség magas | Ép bőrön való áthatoló képesség alacsony |
| Íz és szagmentes | Íz és szagmentes | Érzékelhető jellegzetes íz és szag | Íz és szagmentes |
| Komplex hatásmechanizmus | Ágenseknél eltérő meghatározott hatásmechanizmus | Ágenseknél eltérő meghatározott hatásmechanizmus | Meghatározott hatásmechanizmus |
| Hatás hosszabb latenciáidővel jelentkezik | Hatás általában rövid latenciáidővel jelentkezik | Hatás általában rögtön vagy rövid latenciáidővel jelentkezik | Hatás hosszabb latenciáidővel jelentkezik |
| Jó antigének | Általában jó antigének | Általában nem antigének, egyesek haptének lehetnek | Nem antigének |
| Domináns kijuttatási mód: aeroszol útján | Domináns kijuttatási mód: aeroszol útján | Kijuttatás: köd, csepp, aeroszol | Domináns kijuttatási mód: aeroszol útján |
| Önszaporító képességgel rendelkezik | Önszaporító képességgel nem rendelkezik | Önszaporító képességgel nem rendelkezik | Önszaporító képességgel nem rendelkezik |

4. táblázat: Vegyi, biológiai és radiológiai harcanyagok, valamint a toxinok fő tulajdonságainak összehasonlítása [4 módosításokkal]

3. IMPROVIZÁLT ROBBANÓESZKÖZÖK, MINT A CÉLBA-JUTTATÁS LEHETSÉGES MÓDJA

Az IED definíciója: az improvizált robbanóeszközök olyan rombolóhatású nem nagyüzemi módon előállított bombák, amelyek a romboló vagy halálos hatást egészségre ártalmas anyagokkal, pirotechnikai eszközökkel vagy gyújtóhatású vegyi anyagokkal érik el. Alkalmazásuk célja személyek vagy gépjárművek alkalmatlanná tétele a harci alkalmazásra. Az IED-eket az ellenséges erő zavarására, rombolására, késleltetésére vagy eredeti támadó szándékának feladására használják. Előállításukhoz használhatnak katonai vagy más, kereskedelmileg előállított robbanóanyagokat, esetenként a kettő keverékét, vagy más, házilag előállított robbanóanyagot.[7]

Maga a szerkezet viszonylag egyszerű: robbanótöltetből és gyújtószerkezetből áll. Formájukat, az alkalmazott gyújtási módokat, a robbanóerőt és robbanótöltetet illetően azonban már sokfélék lehetnek. Az IED töltete lehet akár a kereskedelemben beszerezhető anyagokból, de lehet katonai robbanóanyag is. Fennáll viszont az a veszély is, hogy szélsőséges elemek vegyi, biológiai vagy radioaktív töltetű IED-eket vetnek be.[7]

A hagyományos, telepített IED-ek hatásukat csak az adott helyen, illetve közvetlen környezetükben fejtik ki. A robbantást maga a cél (pl. a jármű kerekének súlya), vagy általában távirányítással, a robbantást végző személy válthatja ki. A távirányítás történhet vezetékekkel, mobiltelefonnal, garázs-távirányítóval, de egy egyszerű gumicsővel is, amellyel megfelelő nyomást lehet létrehozni egy kapcsoló működtetéséhez. A hagyományos robbanóeszközök új változatai „rendszeresítésén” túl a gerillaerők új „célba juttatási” eljárásokat is kidolgoztak. Ezek egyik módszere az egyéni öngyilkos merénylő, aki 5–12 kg robbanóanyagot visz magával a testére rögzítve, vagy a hátizsákjában. A töltet közé a nagyobb hatás elérése érdekében szöveget és golyóscsapágy-golyókat (vagy más fémtárgyakat) tesznek.[7]

A járművekre telepített IED (VBIED – Vehicle Born Improvised Explosive Device) igen veszélyes eszköz, hiszen az iniciálható robbanóanyag mennyiségét elméletben csak a jármű teherbírása korlátozza. A VBIED veszélyességét nagymértékben növeli, hogy a támadó a járművet pontosan célra irányíthatja, az akciót elhalaszthatja, vagy akár le is állíthatja. A VBIED-k veszélyességét az egyik amerikai szakértő pontosságuk és robbanóerejük alapján a Tomahawk szárnyas rakétáéhoz hasonlítja.[7] Hasonló elven működik a csónakba vagy állatokra szerelt robbanótest is. [8]

Az IED lehet időzített, de elműködtetheti maga a merénylő is vezetékes kapcsolat, rádió vagy mobiltelefon segítségével, ehhez viszont látnia kell, hogy a cél megközelíti azt. A VOIED-t, vagy victim-operated IED-t maga az áldozat indítja be például teherelvétellel vagy működésbe hozhat egy fotocellát. A lehetőségek száma végtelen, csak a merénylő technikai lehetőségein, fantáziáján múlik, és sajnos sok segítséget nyújt hozzá korunk egyik legnagyobb vívmánya is, az internet is. [8]

A különböző CBRN anyagokat tartalmazó IED-ek tartalmuknak megfelelő elnevezést kaptak, mint Improvised Nuclear Device, Improvised Chemical Device, Improvised Biológical Device, illetve Improvised Radiológical Device (Radiológical Dispersal Device). [8]

4. AZ ÉLŐERŐ VÉDELME A CBRN ESZKÖZÖKKEL SZEMBEN

A Magyar Köztársaság Honvédelmi Alapelveiben a rendszerváltozás és a NATO-ba való belépésünk óta gyökeres változás következett be. A fegyveres erők felkészítésének középpontjába a védelmi feladatok és a válságreagáló műveletek kerültek. [9] Napjainkban a Magyar Honvédség egyik legjelentősebb nemzetközi szerepvállalása az afganisztáni misszió, ahol a tűzszerészek minden nap szembenéznek a legkülönbözőbb IED eszközökkel.

A tűzszerész és a katonai robbantási feladatok végrehajtásakor is egyre jobban előtérbe kerülnek az egészségvédelmi, munkavédelmi és környezetvédelmi szempontok. Ma már a cél a lehető legkisebb rombolás, a precíziós robbantási feladatok végrehajtása, a természetes és mesterséges környezet, de mindenekelőtt a polgári lakosság és a katonák, köztük a speciálisan kiképzett szakemberek maximális védelme a robbantási és tűzszerész feladatok végrehajtása közben.

Ugyanezen alapelveknek kell, hogy érvényesüljenek a terroristák által használt CBRN eszközökkel szemben is. Elsősorban alapos felderítés, kollektív védelmi módszerek, ha ez nem megvalósítható, akkor megfelelő egyéni védelem szükséges, valamint rendkívül fontosnak tartom a feladatot biztosító egészségügyi erők felkészülését is az esetleges CBRN támadásra.

A) Kollektív védelem lehetőségei tűzszerész feladatok végrehajtásakor

A kollektív védelem lehetőségeit csak röviden említeném, mivel az itt alkalmazott eszközöket a műszaki tudományok művelői vizsgálják.

A világ hadseregeiben jelenleg legjobban elterjedt tűzszerész járműcsalád egyik típusát, a Cougart rendszeresíti a Magyar Honvédség az afganisztáni feladat végrehajtásához. A Cougar légtere teljesen lezárható, speciális légszűrő berendezéseken keresztül kerülhet csak kapcsolatba a környezet levegőjével, valamint a belső térben túlnyomás hozható létre, így CBRN veszély esetén a katonák védettek a levegőt szennyező ágensektől.[10]



2. ábra Cougar tűzserész gépjármű [11]

A ROV-Track CBRNE egy speciális kiegészítő a tűzserész robotokhoz, amely a kémiai, biológiai, radiológiai, nukleáris komponensek és robbanóanyag kimutatására, azonosítására szolgál és méri a meteorológiai adatokat. Saját irányítókonzolja van, amely térképek és a helyszínről készített felvételek segítségével vizuálisan is ábrázolja a veszélyeztetett területeket. [12] A hazai alkalmazású Andros F6A robothoz kompatibilisek az APD2000 és a MultiRae kémiai anyagokat elemző készülékek. [13]



3. ábra ROV-Track CBRNE [12]



4. ábra Andros F6A robot APD2000 és MultiRae tartozékokkal [14]

Amennyiben a felderítési adatok vagy a feladat végrehajtása közben észlelt gyanús körülmények indokolják, vegyivédelmi alegységek segítségét kell igénybe venni.

B) Egyéni védőeszköz

A Magyar Honvédségben rendszeresített katonai védőeszköz IED feladatok végrehajtása során az EOD-9 nehéz tűzszerész védőruha, amely jelenleg a leghatékonyabb a robbanás fizikai hatásaival szemben.

Részei a rövid felsőkabát magasított gallérral és ágyékvédő lappal, a lap visszahúzható, hogy a ruha guggoló helyzetben kényelmesebb legyen, a hátoldalán van felvezetve a sisakba a csatlakozókábel, amelyen a kommunikáció történik. Több zseb található rajta a szerszámok, rádió és a folyadékellátó rendszer részére. A hosszú nadrágszárak teljes fedést nyújtanak a repeszek ellen, az ízületeknek megfelelően vannak tagolva, megkönnyítve a mozgást. Egy antropometrikusan tervezett, nagy becsapódási energiát is felemészítő hátvédő csatlakozik a nadrágszárakhoz, védi a gerincet egészen a koponyaalapig, segít tartani a sisakot. Egybeszabott (integrált) ágyékvédő körkörös ballisztikus és lángvédelemet biztosít, átfedéssel nyúlik le a comb felső részére, mely különösen veszélyeztetett a repeszekkel szemben. Az egész ruha gyorsan bomló kapcsolatokkal van tervezve. [14]

A külső védőburkolat anyaga égésálló és vízmentes és jól tisztítható, mosható. A térd- és könyökrészek tartós gumyszerű anyaggal vannak megerősítve. A lágy ballisztikai betétek aramidszálas anyagból vannak, erre illeszkednek rá a kemény kevlar betétek, eltávolíthatók a karbantartás idejére.

[14]



5. ábra EOD-9 nehéz bombaruha [bal oldal: 15, jobb oldal: 16]

A sisak illeszkedik a ruhára, különböző méretű szivacs betétekkel pontosan méretre állítható, a fej formájára igazítható. Fő tartozékai a légkeverő rendszer, kommunikációs rendszer, környezetfigyelő rendszer, a belső energiaellátó, beépített lámpa és az ellenző törlővel. Védi a fejet és a fület a túlnyomás, a gyorsulás és a repeszek ellen. [14]



6. ábra CPU [16]



**7. ábra SBCA
készülék [17]**



8. ábra EOD-9 sisak [16]

Az EOD-9 sisakot a nyitott arcrészű közös sisakváz alapra szerelhető két csereszabatos arcvédő, mint több célú platform konstrukció jellemzi. Az első arcvédő a sztenderd EOD/IEDD műveletekhez alkalmas, a második arcvédő viszont lehetővé teszi önálló légzőkészülék (SBCA) használatát olyan műveleteknél, ahol kémiai (és radiológiai) vagy biológiai hatóanyag feltételezhető. [18]

A különböző ágensek elleni teljes védelem eléréséhez a bombaruha alatt egy speciális alsóruhát (CPU= Chemical Protective Undergarment, vagy vegyvédelmi alsóruházat) kell viselni.

A tesztelés során próbababák ki lettek téve robbanószerrel oszlatott kémiai reagens szimuláló modell-anyag (metil-szalicilát) hatásának. A próbababa alsóruhát, tűzszerész ruhát és sisakot, légzőkészüléket és gázárcrendszerrel viselt. Kis mennyiségű robbanószer lett felrobbantva egy kémiai reagens szimuláló modell-anyaggal (250 ml víz és 250 ml folyékony metilszalicilát, ez mustárgázt modellez) töltött palackban, amely a talajon volt elhelyezve kartávolságnyira a guggoló próbababától. A próbababa

testfelszínének stratégiai pontjain elhelyezett érzékelők azt mutatták, hogy megfigyelhető mennyiségű folyékony vagy gőz halmazállapotú szennyeződés nem történt. [18]

Olyan MIST (Man-in-Simulant-Test szimulátoros/szimulációs ember kísérlet) gőz-szimulációs emberkísérletet végeztek, ahol a kísérlet alanya a kémiai szimuláló gőzzel megtöltött kamrában különféle fizikai tevékenységeket folytat. A végzendő fizikai tevékenységeket úgy állították össze, hogy azok a teljes egyéni védőfelszerelés légmentes zárásai, főleg az arcvédő és az SCBA álarc közötti rész számára húzó-nyomó igénybevételt jelentsenek, hogy az egyes mozgások során esetleg hatoljon át kémiai reagens a bőrre. Mindenütt a test felszínének stratégiai pontjain elhelyezett érzékelők azt mutatták, hogy megfigyelhető mennyiségű gőz halmazállapotú szennyeződés nem történt. [18]

C) Egészségügyi védelem

A CBRN eszközökkel szembeni egészségügyi védelem, a Medical Countermeasures (MCM) lényege, hogy harcoló erőinket a legteljesebb védelemben részesítsük a tömegpusztító fegyverekkel szemben, amennyire ez lehetséges a jelenlegi eszközeinkkel. Részei a kutatás-fejlesztés, a különböző szervezetek munkájának összehangolása nemzeti és nemzetközi szinten, szabályozók alkotása, az egészségügyi erők felkészítése és az eszközök biztosítása az esetleges CBRN feladatok ellátásához. Az MCM elemei: az ágens azonosítása, a diagnózis felállítása, a profilaxis, a terápia és nem utolsósorban a higiénés megelőző rendszabályok. [19]

Helyszíni ellátás során az első lépés a sérültek osztályozása, az életmentő beavatkozások elvégzése, a sérültek állapotának stabilizálása. Mentésíteni kell a bőrt, nyálkahártyát, gastrointestinalis rendszert a vegyi, biológiai vagy sugárzó anyagoktól. Lehetőség szerint azonosítani kell a fegyverként használt ágens, amely alapján célzott kezelés, antidotum adása, kemoprofilaxis vagy passzív immunizáció lehetséges egyes esetekben. Szennyezett sebek esetén alapos

sebtisztítás, éppen történő kimetszés szükséges. Megelőzőként egyes biológiai fegyverek, mint anthrax, himlő ellen lehetőség van védőoltások beadására. [19]

Természetesen nem hagyható figyelmen kívül az ellátó erők védelme sem, a sérültet, beteget csak megfelelő védőeszközökben lehet megközelíteni, majd mentesíteni kell a kiürítő járművet, egészségügyi eszközöket is.



9. ábra Sérültellátás védőfelszerelésben [19]

| Legfontosabb ágens | CBRN | Speciális egészségügyi ellenintézkedések |
|-----------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ideggázok (Sarin, Soman, V-anyag) | Tabun, | Mentesítés: nátrium-hidrogénkarbonátos, szappanos lemosás Antidotum: atropin Acetilcolin-észteráz reaktivátor: pralidoxim, obidoxim Adjuváns: diazepam Combopen autoinjector (2 mg atropin+ 220 mg obidoxim) Diazepam autoinjector (10 mg diazepam) |
| Kénmustár | | Mentesítés: kalcium-hypoklorit, klóramin vagy valamilyen más klórozó szer, kálium-permanganát Antidotum: nincs |

| | |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cián | Mentesítés: szappanos lemosás Antidotum: amylnitrit, nátrium-nitrit, Natrioszulfát, hidroxikobalamin |
| Fojtó gázok (klór, foszgén) | Mentesítés: bő tiszta vizes lemosás Antidotum: nincs Tüdőoedema megelőzésére szteroid adása. |
| Lépfene | Mintavétel: légúti váladék, sebváladék, vér Kemoprofilaxis/Kezelés: Ciprofloxacín 500 mg 2x1, Doxycylin 100mg 2x1 (belégzés esetén 60 napig) Immunizáció: inaktivált sejtmentes vaccina (Mo.-n nincs forgalomban) Sporocid hatású fertőtlenítőszer |
| Hímlő | Mintavétel: légúti váladék, hólyagcsák, vér Kemoprofilaxis: nincs Kezelés: cidofovir (Vistide) hatásos lehet Immunizáció: élő vakcínia vírust tartalmazó oltóanyag Virucid hatású fertőtlenítőszer |
| Pestis | Mintavétel: légúti váladék, sebváladék, vér Kemoprofilaxis/kezelés: Ciprofloxacín 500 mg 2x1, Doxycylin 100mg 2x1 7-14 napig Immunizáció: van, de hatása kérdéses Baktericid hatású fertőtlenítőszer |
| Botulin toxin | Mintavétel: légúti váladék, vér, széklet Antidotum: trivalens antitoxin |
| Ricin | Mintavétel: vér Antidotum: nincs |
| Radiológiai ágensek | Mentesítés: bőr szappanos lemosása, SZRE Mintavétel: vizelet Személyi Radiológiai Egységkészlet (SZRE) Adszorbensek: Berlini-kék (DK-2), Poliszacharid (DK-3) per os a gastrointestinalis rendszer mentesítésére Komplekképzők: Na-Ca-DTPA (DK-1B) nyálkahártyák átöblítésére és szájon át, Na-Ca-DTPA (DK-1A) a sebek kimosására Izotóphígítás: Kálium-jodid (KI) szájon át |

4. táblázat: Legjelentősebb CBRN ágensek elleni specifikus egészségügyi védelem [4, 5, 20, 21, 22]



10. ábra
Combopen [20]



11. ábra Diazepam
autoinjector [20]



12. ábra Személyi
radiotoxikológiai egységkészlet
[21]

5. ÖSSZEGZÉS

A nemzetközi terrorizmus logisztikai, pénzügyi és műveleti képessége a XXI. század elején jelentősen megnőtt, így a legnagyobb kihívások egyikét jelenti. A napjainkban előtérbe helyeződő globális terrorizmus egyik ismérve, hogy politikai motivációja alárendeltebb jelentőségű lett. Ezáltal az elkövetés helyszíne jelentéktelenebbé válik, a cél a lehető legnagyobb veszteség kikényszerítésére való képesség bizonyítása nemzetközi szinten. Az áldozatok növeléséhez az egyik logikus és lehetséges út a tömegpusztító fegyverek és eszközök felhasználása. A nemzetbiztonsági szolgálatok, a rendvédelmi szervek és az egészségügy fontos feladata a szándékok felderítése és megelőzése illetve a hatáscsökkentés.

Dolgozatomban összefoglaltam az IED fegyverek tölteteként felhasználható CBRN ágenseket, és az azokat hatástalanító tűzszerész katonák védelmének lehetséges módjait. A Magyar Honvédség megtette az első lépéseket e védelmi módszerek fejlesztéséhez. Jelenleg is tart a rendszeresítési eljárás a Cougar speciális tűzszerész gépjárművek esetében. Az EOD-9

bombaruha vegyivédelmi tartozékainak beszerzése folyamatban van. A biológiai ágensek azonosítására szolgáló Mobil Biológiai Laboratórium pedig Magyarország speciális képesség-felajánlása a NATO részére. 52 potenciális biofegyver ágens, valamint 10 toxin kimutatására alkalmas, naponta két, hatórás vizsgálati ciklusban összesen napi húsz minta feldolgozását végzi. [23]

Irodalom

- [1] Halász László, Grósz Zoltán: ABV védelem egyetemi jegyzet, Zrínyi Kiadó, Budapest (2000) p. 122.
- [2] Terrorist CBRN: Materials and Effects,
https://www.cia.gov/library/reports/general-reports-1/terrorist_cbrn/terrorist_CBRN.htm Letöltés ideje: 2009.12.03. 23:16
- [3] Berek Tamás: A túlélést biztosító ABV rendszabályok, valamint a felkészítés kapcsolatrendszere és követelményei, PhD értekezés (2007) p.116.
- [4] Faludi Gábor, Békési Livia, Barabás Károly, Halász László: A toxinok, mint biológiai harcanyagok,
http://www.zmne.hu/tanszekek/vegyl/docs/fiatkut/FG_0111_1.html
Letöltés ideje: 2009.12.02. 17:44
- [5] Faludy Gábor: Biológiai harcanyagok, Honvédorvosi tanfolyam előadás (2003. január)
- [6] Molnár Kolos, Vincze Árpád, Solymosi József: Alfa-sugárral elkövetett „piszkos bomba” támadás következményei és azok felszámolása, Sugárvédelem (2008) I. Évf. 1.szám pp. 21-29
http://www.sugarvedelem.hu/sugarvedelem/docs/V1i1/Moln_04V1_final.pdf
Letöltés ideje: 2009.02.10. 12:12
- [7] Az improvizált robbanóeszközök alkalmazásáról,
http://www.hm.gov.hu/hirek/kiadvanyok/uj_honvedsegi_szemle/az_improvizalt_robbanoeszkozok_alkalmazasarol Letöltés ideje: 2009.03.21.18:45

- [8] Improvised Explosive Device,
http://en.wikipedia.org/wiki/Improvised_explosive_device Letöltés: 2009.12.04.
22:50
- [9] Lukács László: Katonai robbantástechnika és környezetvédelem, ZMNE
jegyzet (1997) p. 304.
- [10] Cougar Medium Mine Protected Vehicle,
<http://www.globalsecurity.org/military/systems/ground/cougar-hev.htm> Letöltés
ideje: 2009.12.04. 14:56
- [11] <http://blog.hemmings.com/wp-content/uploads/2007/04/cougar.jpg> Letöltés
ideje: 2009.12.04. 16:36
- [12] ROV-Track CBRNE, [http://www.med-
eng.com/ViewProduct.aspx?ProductID=540](http://www.med-eng.com/ViewProduct.aspx?ProductID=540)
Letöltés ideje: 2009.12.04. 17:23
- [13] Robots and Hazardous Materials Response,
[http://astswmo.org/files/publications/cercla/RemovalsPaper2009Appendices/DE
_Robots_and_Hazardous.pdf](http://astswmo.org/files/publications/cercla/RemovalsPaper2009Appendices/DE_Robots_and_Hazardous.pdf) Letöltés ideje: 2009.12.11. 19:21.
- [14] Nehéz tűzszerész védőruha, Med-Eng EOD-9 Kezelési, használati és
tárolási utasítás, Med-Eng Inc., Ottawa, Canada, (2007) p. 27.
- [15] Saját készítésű kép
- [16] EOD-9 bomb suit,
<http://www.allenvanguard.com/Category.aspx?CategoryId=1> Letöltés ideje:
2009.05.01.15:54.
- [17] SBCA system, [http://www.avon-rubber.com/homeland-self-contained-
breathing-apparatus-protection-us.htm](http://www.avon-rubber.com/homeland-self-contained-breathing-apparatus-protection-us.htm) Letöltés ideje: 2009.12.11. 20:45.
- [18] Daruka Norbert: Az EOD-9 védőfelszerelés alkalmazhatósága a hazai és
nemzetközi tűzszerész feladatok ellátása során, New Challenges in the Field of
Military Sciences (2009) konferenciakiadvány
- [19] Medical countermeasures <http://fhp.osd.mil/mcm/index.jsp> Letöltés ideje:
2009. 12. 12. 16:12

[20] Combopen www.meridianmeds.com/international.html Letöltés ideje:
2009.12.13.14.10.

[21] Gachály András: Új típusú egészségügyi személyi felszerelések,
Főgyógyyszerész Összevonáson elhangzott előadás anyaga (2004)

[22] Bioterrorism & Public Health Emergency Facts
http://www.sedgwickcounty.org/mmrs/emergency_facts.asp Letöltés ideje:
2009.12.13. 16:53

[23] Mobil Biológiai Laboratórium
http://www.honvedelem.hu/cikk/0/11367/mobil_biologiai_laboratorium_komplexum_szerda.html Letöltés ideje: 2009.12.13. 13:07