

Szatai Zsolt József őrnagy – Horváth Tibor alezredes:

A ROBBANÓSZERKEZETEK FELDERÍTÉSÉNEK TÖRTÉNETE 2. (1951-TŐL NAPJAINKIG)

DOI: [10.35926/HSZ.2021.1.8](https://doi.org/10.35926/HSZ.2021.1.8)

ÖSSZEFOGLALÓ: A két részben közölt tanulmányban a robbanószerkezetek és azok felderítésének történetét mutatjuk be. A robbanószerkezetek feltalálásával és későbbi tudatos alkalmazásával jelentősen megváltoztak a hadviselés módszerei. Új eljárások jelentek meg, amelyek már elképzelhetetlenek voltak ilyen eszközök alkalmazása nélkül. Az egyre nagyobb pusztítóképeségű robbanószerkezetek megjelenésével párhuzamosan előtérbe került az azok semlegesítésére való igény is. A szemben álló felek mind nagyobb erőfeszítéseket tettek a robbanószerkezetek felderítésére, azok semlegesítésére és megsemmisítésére. A katonai műveletek befejezését követően a robbanószerkezetek felderítése nem veszített fontosságából, hanem alapvető feltételként jelent meg, hiszen meg kellett a területet tisztítani a katonai cselekményből visszamaradt és gyilkos veszélyt rejtő eszközöktől.

KULCSSZAVAK: robbanószerkezet, akna, aknamező, felderítés, mentesítés

BEVEZETÉS

Az aknák és más robbanásveszélyes eszközök – ideértve a lőszerkezet, robbanószerkezeteket, harcanyagokat, a háború egyéb robbanóanyag-maradványait, valamint a rögtönzött robbanószerkezeteket – a katonai műveletek alatt és azok befejezését követően is veszélyt jelentenek az egész világon.

A 20. század történelme során az alkalmazott robbanószerkezetek mennyisége és azok változatossága soha nem látott méreteket öltött.¹ A század második felétől napjainkig a robbanószerkezetek alkalmazásában óriási fejlődés tapasztalható. Mind az alkalmazásuk, mind pedig az ellenük való védekezés eszköztárában megtalálhatóak a legmodernebb technikai eszközök. Az utóbbi évtizedek fontos változása, hogy a robbanószerkezetek jelentette veszély már nemcsak a katonai konfliktusokban jelenik meg, hanem a terrorizmus révén a mindennapi életünk részévé vált. Ebben a megváltozott biztonsági környezetben a robbanószerkezetek felderítése más megközelítésbe került. Az esetek többségében a felderítés már nem kizárólag a katonai gyakorlat szerinti mozgástámogatás részeként vagy a területek megtisztításakor játszik szerepet, hanem preventív céllal egy valószínűsíthető cselekmény

¹ Horváth Tibor: Magyarország akna- és lőszermentesítésének története. A kezdetek 1944–1948. Műszaki Katonai Közlöny, XXVIII. évf. 2018/1., 68. https://mkk.uni-nke.hu/document/mkk-uni-nke-hu/2018_1_07_Horvath%20T_Aknamentesites_MKK.pdf (Letöltés időpontja: 2020. 08. 08.)

bekövetkezését hivatott meggátolni, például létesítmények védelmében, illetve rendezvények vagy kiemelten fontos személyek biztosításával kapcsolatban.²

A HIDEGHÁBORÚ IDŐSZAKÁBAN

A hidegháború időszakát a szemben álló felek állandó versengése jellemezte, és ennek részét képezte a fegyverkezési verseny is. A versengés technikai és taktikai téren egyaránt folyt. Ez sok új tudományos felfedezést eredményezett, amelyek révén egyre fejlettebb harc-eszközök jelentek meg, ezzel párhuzamosan azonban a másik oldalon csatasorba álltak az ellenük való védekezés eszközei is. Példaként lehet említeni az interkontinentális ballisztikus rakétákat és az azokat elhárító rendszereket, és természetesen az egyre fejlettebb aknákat és aknakutató eszközöket is.

Hosszú kutatások és kísérletek eredményeként a Szovjetunióban megalkották a hordozható indukciós aknadetektort (IMP³), amelyet 1969-ben a Tomszki Kutatóintézet sorozatgyártásban kezdett gyártani. A készülék tökéletesen megfelelt a katonai alkalmazás követelményeinek, rendkívül egyszerű és megbízható volt, valamint különféle áramforrásokról lehetett működtetni. Az IMP műszer nagyon hamar közkedvelt lett, különösen azért, mert automatikus hangolással rendelkezett, azaz nem igényelt állandó hangolást, így akár az új műszer kezdeti hangolása elegendő volt a teljes „életciklusa” alatt.⁴ Az eszközt a Varsói Szerződés minden tagállamában rendszeresítették, a Magyar Néphadsereg is nagy számban rendelkezett vele.⁵ Érdekes tény, hogy a korszerűsített IMP–2 aknakutató műszer még mindig sok államban rendszerben van. A későbbiekben az IMP alternatívájaként egy újabb aknakutató berendezést fejlesztettek ki, amelynek működési elve teljesen eltért a korábbiaktól. Az új eszköz egy hordozható, rádióhullám-alapú érzékelő (RVM⁶) volt, melynek segítségével a gyalogsági és harckocsi elleni aknák felderítése lehetségessé vált bármilyen felületen vagy talajösszetételnél.⁷ Az aknakutató műszerek fejlesztésével kapcsolatos kísérletek gyakran szokatlan megoldásokat is eredményeztek. Ilyen például a Szovjetunióban 1969-ben rendszeresített közúti indukciós aknakutató berendezés (DIM⁸), amelyet általában egy hagyományos terepjáró képességű gépkocsira szereltek, de alkalmazták gyalogsági harcjárműre szerelt változatban is.

Az 1960-as években nemcsak az aknafelderítés gépesítése kezdődött el, hanem a gépi aknatelepítő eszközök kifejlesztése is. A szovjet fejlesztők voltak azok, akik a korábbi egyszerű aknacsúszdák helyett kifejlesztették a PMR–2 és a PMR–3 vontatható aknatelepítőt. Ez utóbbi eszköz már képes volt élesíteni is az aknákat, és az előre beállított 4 vagy 5,5 m

² Szatai Zsolt József: A fém tartalmú robbanószerkezetek felderítéséhez alkalmazott technikai eszközök. Műszaki Katonai Közlöny, 29. évf. 2019/1., 122. http://real.mtak.hu/104129/1/mkk_2019_1_10.pdf (Letöltés időpontja: 2020. 08. 08.)

³ ИМП, Индукционный Миноискатель Переносной.

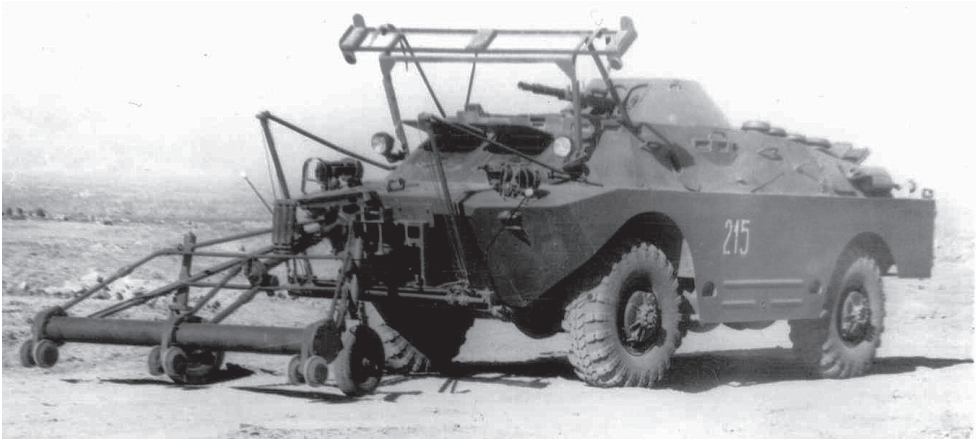
⁴ Павел Провин: История создания металлоискателей: отечественное развитие. Часть 3. 22. 05. 2017. [https://www.mregion.ru/o-kladоискатelstve/28-rasskazi-kladоискатelstvo/3475-istoria-sozdania-metalloiskatelei-chast-3.html](https://www.mregion.ru/o-kladоискателstve/28-rasskazi-kladоискатelstvo/3475-istoria-sozdania-metalloiskatelei-chast-3.html) (Letöltés időpontja: 2020. 04. 16.)

⁵ Bucsák Mihály et al.: 70 év az életveszély árnyékában. A magyar tüzserész- és aknakutató alakulatok története 1945–2015. Zrínyi Kiadó, Budapest, 2015, 71.

⁶ РВМ, Радиоволновой Миноискатель.

⁷ Провин: i. m.

⁸ ДИМ, Дорожный Индукционный Миноискатель.



1. ábra Indukciós aknakutató egység BRDM-2 harcjárműre szerelve⁹

távolságban azt a föld felszínére vagy a föld alá telepíteni.¹⁰ Hasonló eszközöket fejlesztettek ki a világ más országaiban is. Ebben az időszakban az Amerikai Egyesült Államok és a Szovjetunió gyakran adott el fegyvereket egy harmadik országnak, vagy támogattak egy-egy országban egymással szemben álló csoportokat, hogy kipróbálják fegyverrendszereik hatékonyságát, majd a tapasztalatokat felhasználva továbbfejlesszék azokat. Minderre jó példa az 1955–1975 között lezajlott vietnámi háború.

A vietnámi háború alapjaiban új környezetet teremtett a robbanószerkezetek alkalmazása és azok felderítése terén. Új eljárásrendek jelentek meg, és megváltozott a hadviselés jellege. A harcok egy arcvonal nélküli hadszíntéren folytak, és azokat az aszimmetria jellemezte. A korábban az indokínai háborúban (1946–1954) a francia gyarmati hadsereggel szemben eredményesen alkalmazott eljárásokat a Vietkong¹¹ elkezdte ismét alkalmazni, illetve tovább is fejlesztette azokat. Nem telepítettek összefüggő aknamezőket a területek lezárása érdekében, helyette inkább kisebb aknacsoportokat vagy meglepőaknákat, *booby trapeket*¹² alkalmaztak, melyek illeszkedtek az amerikai csapatok fő mozgási útvonalaihoz. A háború első hónapjaiban az amerikai tengerészgyalogság veszteségeinek 65–75%-át az aknák és a *booby trapek* okozták.¹³

A *booby trap* egy rögtönzött módon előállított sajátos robbanórendszer. Telepítésének fő célja a bizonytalanság és a félelem kiváltása az ellenségben, illetve a társadalom egyes csoportjaiban. Az ilyen robbanócsapdák alkalmazása – ellentétben a terrorszervezetek által

⁹ DIM na BRDM2. https://www.mycity-military.com/slika.php?slika=192952_162477311_DIM%20na%20BRDM2.jpg (Letöltés időpontja: 2020. 04. 12.)

¹⁰ Lukács László: Kis akna történelem. Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények, 6. évf. 2002/3., 34.

¹¹ A Dél-vietnámi Nemzeti Felszabadítási Front közismert megnevezése.

¹² Szakirodalomban gyakran használt megnevezés meglepőaknára, rögtönzött robbanószerkezetre, amelyet általában az áldozat hoz működésbe.

¹³ FMFRP 12-43, Professional Knowledge Gained from Operational Experience in Vietnam, 1969, Special Issue, Mines and Boobytraps. Department of the Navy, Headquarters United States Marine Corps, Washington DC., Section I, 20. 07. 1989., 1. <https://fddocuments.in/download/?url=e1e7afa8cc6f80e3686134ef9fb85420461bc79b935935d8b72b5ff63443bf64b2235a042c643df0280bdf71b64cd47a6d58c9e87a86a5b79568c0c85bfc0127BUzj5jb+Xhc/Em9g8FumPQKzwe3L3hY5ZRxB2C7V2ibrU0X/BDx0Z5Lcuc+ksaB+jMjdrBlo16bjPMXCS8wW2g==> (Letöltés időpontja: 2020. 08. 09.)

készített robbanószerkezetekkel – nem egy meghatározott személy ellen, hanem inkább csoportok tagjai ellen irányul.¹⁴ Általában hűzésra vagy teherelvételre működő gyújtószerkezettel szerelik, szabvány katonai eszközök vagy házilag előállított szükséganyagok felhasználásával. „A meglepőakna lehet bármilyen eszköz vagy anyag, amelynek az a rendeltetése, úgy van megkonstruálva, vagy úgy van összeszerelve, hogy váratlanul működésbe lépve halált vagy sérülést okozzon, amikor egy személy egy nyilvánvalóan veszélytelennek tűnő dologgal végez tevékenységet.”¹⁵

A robbanószerkezetek alkalmazásának ilyen irányú változása az azok felderítésére irányuló módszerek és az ellenük való védekezés eljárásrendjének megváltozását is eredményezte. A klasszikus robbanószerkezet-felderítést ellentévékenységek komplex rendszere egészítette ki, melyek célja az volt, hogy csökkentsék a Vietkong lehetőségeit a robbanószerkezetek telepítésére, illetve a már telepített eszközök könnyebben felderíthetőek legyenek, ezáltal csökkentsék a veszteségeket. Alapvetően fogalmazták meg, hogy a legjobb védelem a robbanószerkezetek ellen a felkészített és éber katona.¹⁶

Ez a megközelítés teljesen új alapokra helyezte a robbanószerkezetek felderítését, az már nem kizárólag a műszaki csapatok egyik feladatáé jelent meg, hanem minden tengerészgyalogos feladatává vált, természetesen bizonyos mélységig. Az egyéni felkészítés azokat az ismereteket foglalta magában, melyek segítségével a katonák felismerték a terepen az aknák és a *booby trapek* telepítésére utaló jeleket, melyek következtében új magatartásformák összességét vezették be, azok alkalmazásával pedig a veszteségek csökkenthetőek voltak. Ilyen volt a kötelező sisak- és mellényhasználat, a nagyobb tér- vagy távköz tartása a gyalogos járőr tagjai között, vagy a gépjárművek homokzsákkal történő megerősítése. Alapvetően szabályként bevezették az emléktárgyak gyűjtésének tilalmát, hiszen a *booby trapek* telepítésének fő szempontjai a kíváncsiság felkeltése, a vizuális ingerkeltés és a „csalétekelv” voltak, azaz bármelyik emléktárgy vagy látszólag hátrahagyott eszköz lehetett meglepőakna is.¹⁷

A robbanószerkezetek elleni küzdelem másik fő iránya a lehetséges telepítő erők felderítése, és így a robbanószerkezetek elhelyezésének megakadályozása volt. Ez a feladat kellőképpen nehéz volt, hiszen a felkelők otthonosan mozogtak a dzsungelben. A felderítés érdekében az amerikai csapatok sűrítették a járőrözést és a helyi falvak ellenőrzését, továbbá hordozható szárazföldi mozgásérzékelő radarokat alkalmaztak, de sok esetben helyi informátorokra is támaszkodtak.

Az egyébként is nehéz terepen folytatott műveleteket megnehezítette, hogy az ellenállók előszeretettel alkalmaztak botlórótos indítású robbanószerkezeteket, melyek felderítése meglehetősen nehéz volt a magas aljnövényzetben. Ennek a megkönnyítésére kutyákat használtak. A keresőkutyák derítették fel a robbanószerkezeteket, de sok esetben jelzést tettek, amikor érzékelték a telepítő szagmaradványait vagy a botlórótot. Az alkalmazásuk

¹⁴ Mueller Othmár: Korszerű szükséganyagból készített robbanószerkezetek alkalmazásának és hatástalanításának sajátosságai, a jövőbeni fejlesztés irányai a terrorizmus figyelembevételével. Kandidátusi értekezés, 1995.

¹⁵ 1997. évi CXXXIII. törvény a „Mértéktelen sérülést okozóknak vagy megkülönböztetés nélkül hatónak tekinthető egyes hagyományos fegyverek alkalmazásának betiltásáról, illetőleg korlátozásáról” szóló egyezmény és a hozzá csatolt jegyzőkönyvek kihirdetéséről rendelkező 1984. évi 2. törvényerejű rendelet módosításáról és kiegészítéséről, 2. cikk, 4. Kihirdetve: 1997. XII. 10. https://net.jogtar.hu/getpdf?docid=99700133.TV&targetdate=20070701&printTitle=1997.+%C3%A9vi+CXXXIII.+t%C3%B6rv%C3%A9ny&referer=http%3A/net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi%3Fdocid%3DA1200100.TV (Letöltés időpontja: 2020. 06. 10.)

¹⁶ FMFRP 12-43: i. m. 2.

¹⁷ FMFRP 12-43: i. m. 15.

hatékonyságát mutatja, hogy a hadszíntéren elvesztett kutyák mindössze 6%-a pusztult el akna vagy meglepőakna robbanásának következtében.¹⁸

Az ilyen módon előtalált robbanószerkezetek hatástalanítása továbbra is a műszaki vagy tűzszerészagységek feladata volt. Ezek az alegységek feleltek a csapatok előtti területek biztonságossá tételéért, az ott elhelyezett robbanószerkezetek felderítéséért, azok hatástalanításáért és biztonságos átjáró létesítéséért a területen. A szakfeladathoz általában a kézi aknamentesítéshez alkalmazott utasztör és dobókörte, illetve aknakifordító horog mellett indukciós aknakutató eszközöket is alkalmaztak. Az AN/PRS–3 indukciós aknakutató műszer mellett használták az AN/PRS–4 műszert is, de mindkettőnek azonos hiányosságai voltak. Sok esetben jelzést adtak kis fémszennyezettségre is, ami lehetett egy repeszdarab vagy akár egy jelzőrakéta burkolata, de jelezték a műszerek a talajban lévő vastagabb gyökereket vagy nagyobb talajegyenletlenségeket is.¹⁹ A mentesítést végző szakcsapatoknak sok esetben nem volt elég képességük a robbanószerkezetek hatástalanításához, így gyakran a szennyezett területeket szalaggal kerítették körbe, és azt egyértelmű táblákkal jelölték meg, így jelezve a járőrök számára a veszélyes területeket.



2. ábra Meglepőaknákkal szennyezett terület jelzése (Szerkesztette Szatai Zsolt József az FM 5-31 alapján)

Ezt a megoldást a későbbiekben más műveleti területeken is alkalmazták, és ha a művelet jellege és dinamikája megengedte, akkor a mentesítés csak a katonai műveletek befejezése után kezdődött meg. De előfordult az is – az aknaprobléma egyik sajátosan érdekes megközelítéseként, egyben különleges megoldási lehetőségként –, hogy a sérülések megakadályozása érdekében bekerítették és megjelölték a veszélyes területeket, de azokat a későbbiekben sem mentesítették. Ezt a megoldást például az Egyesült Királyság alkalmazta a Falk-

land-szigeteken, mivel az akna mentesítése túl nagy erő- és eszközráfordítással járt volna, szemben annak gazdasági hasznával. Amikor 1982-ben az argentin erők megtámadták a Falkland-szigeteket, az Egyesült Királyság tengerentúli területét, nagyságrendileg 30 ezer aknát telepítettek védelmi céllal 146 különböző aknamezőben.²⁰

A brit és argentin műszaki csapatok a brit győzelmet követő hetekben megkezdték a területek kézi aknamentesítését, de a mentesítés közbeni halálesetek és súlyos sérülések miatt azt néhány hét múlva leállították. Később a kézi felderítés és mentesítés kiváltására aknakereső kutyákat és speciális technikai eszközöket vetettek be, de a szélsőséges időjárás miatt azok használata nem bizonyult sikeresnek. Összességében az akna közel 70%-át eltávolították, de tekintettel arra, hogy a még nem mentesített területek szociális és gazdasági hatása elhanyagolható, a további műveletek folytatása bizonytalanra vált.²¹

A 20. század második felének egyik legnagyobb mennyiségű hadianyag-felhasználása kétségtelenül a Szovjetunió 1979–1989 közötti afganisztáni beavatkozásához köthető. A háború tíz éve alatt a szovjetek szinte a teljes fegyvertárukat felvonultatták a siker elérése érdekében,

¹⁸ Uo. 14.

¹⁹ FM 5-31 – Booby Traps. Department of the Army, Washington D.C., 14. 09. 1965., 120. http://everyspec.com/ARMY/FM-Field-Manual/FM_5-31_13829/ (Letöltés időpontja: 2020. 08. 09.)

²⁰ Landmine Monitor Report 1999, Toward a mine-free world. Human Right Watch, New York, 1999, 697.

²¹ Falkland's Demining Project fourth phase draws to a close. MercoPress, 24. 02. 2016. <https://en.mercopress.com/2016/02/24/falkland-s-demining-project-fourth-phase-draws-to-a-close> (Letöltés időpontja: 2020. 03. 27.)

míg az afgán ellenállókat a mögöttük álló amerikaiak szintén minden lehetséges eszközzel támogatták. A műveletek közben milliós nagyságrendben telepítettek aknákat a talajszint alá, és a távknásító rendszerek lehetőségeit kihasználva a talaj felszínére is. Az aknák mellett a szovjet erők megszámlálhatatlan mennyiségű kazettás bombát szórtak az ellenállók feltételezett állásaira és körleteire, míg azok a vietnámihoz hasonló módszerekkel meglepőaknákat telepítettek a szovjetek ellen. A veszélyes hadianyagok felderítése és mentesítése a műveletek biztosítása érdekében folyamatos volt, alkalmazva a kézi, a műszeres és a gépi lehetőségeket. A bevetett hadianyagok mennyiségéhez képest azonban jelentéktelen számú eszközt, illetve szennyezett területet mentesítettek.



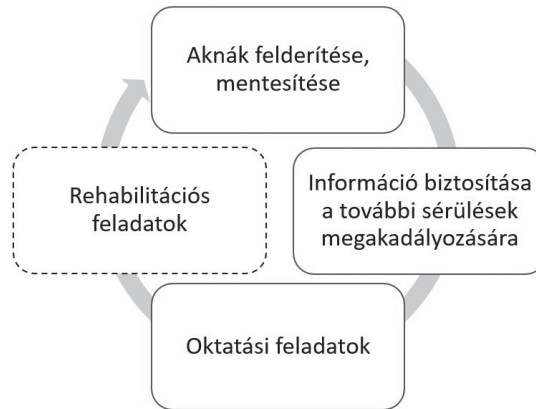
3. ábra Szovjet katonák aknamentesítés közben Afganisztánban 1980-ban²²

Az Afganisztán elleni szovjet intervencióhoz szorosan kapcsolódik a humanitárius aknamentesítés létrejötte is. A szovjet csapatok kivonulásának kezdetekor, 1988 októberében az Amerikai Egyesült Államok kollektív fellépést kezdeményezett az Egyesült Nemzetek Szervezeténél (ENSZ) a háborúból visszamaradt robbanószerkezetek, elsősorban az aknák felderítését és hatástalanítását illetően. Az afganisztáni háborúval közel azonos időben zajló irak–iráni háború (1980–1988) szintén megerősítette a kollektív fellépés szükségességét. Az iráni kormányzat hivatalos jelentései szerint a háború alatt az ország északi határszakaszán

²² Афганские фотографии солдат советской армии. Афганистан – как это было (цветные фото). Kollege, 15. 07. 2019. <https://kollege.ru/sochineniya/afganskic-fotografii-soldat-sovetskoi-armii-afganistan-kak-eto.html> (Letöltés időpontja: 2020. 04. 17.)

közel 16 millió aknát telepítettek.²³ A határ iraki oldalán sem volt jobb a helyzet, hiszen Irak nemcsak felhasználó, de aknagyártó országnak is számított, így óriási készlet hadianyag állt rendelkezésére. A háború befejezése után az iraki Kurdisztán területén, illetve a kuvaiti határszakasz közelében a hátrahagyott aknák hatására számos baleset történt, amely szintén a figyelem középpontjába helyezte a kollektív aknamentesítés szükségességét.²⁴

Az együttes fellépés egy teljesen új korszakot nyitott az aknaprobléma kezelésében, hiszen ezt megelőzően az aknamentesítést kizárólag nemzeti szinten hajtották végre. Az új megközelítés már nem kizárólag katonai feladatként határozta meg az akna- és lőszermentesítést, hanem civil szervezetek részvételét is figyelembe vette. Az erre a feladatra 1988 végén létrejött első szervezet a HALO²⁵ Trust volt, de nem sokkal később megalakult a MAG²⁶ is. Az új megközelítés nem kizárólag csak abban jelentkezett, hogy az aknaprobléma kezelése nem kormányzati szervek részvételével történő kollektív fellépésen alapult, hanem az aknafelderítésen és -mentesítésen túlmenően tartalmazta a sérülések megakadályozására irányuló információs és oktatási feladatokat is.²⁷



4. ábra A humanitárius aknamentesítés feladatrendszere (Szerkesztette Szatai Zsolt József)

A humanitárius aknamentesítés megjelenése új lendületet adott a területhez kapcsolódó technológia fejlődésének, hiszen a kézi aknamentesítés módszerének megtartása mellett egyre nagyobb figyelmet fordítottak a technikai felderítés és hatástalanítás fejlesztésére. Ennek keretében megkezdődött a korábban már katonai konfliktusokban eredményesen alkalmazott buzogányos (*flail*) aknamentesítő rendszerek fejlesztése. A humanitárius aknamentesítő eszközökkel szemben már nem volt követelmény a szigorú katonai megfelelés, mint például a páncélvédetség, így méretében lényegesen kisebb és egyszerűbb eszközöket tudtak kifejleszteni. A fejlesztőknek azonban figyelembe kellett venni azt, hogy a szerkezet működési elvéből adódóan a talaj felső 5–25 cm-es rétegét – ami lényegében a termőréteg – egyszerűen lenyesi. Ez hagyományos katonai alkalmazásban nem probléma, azonban a humanitárius aknamentesítésnél fontos szempont, hiszen a mentesítés után a területet mezőgazdasági termelésbe

²³ Landmine Monitor Report 1999: i. m. 885.

²⁴ Uo. 887.

²⁵ Hazardous Area Life-support Organisation – veszélyes területeken életet mentő szervezet.

²⁶ Mine Advisory Group – aknákkal kapcsolatban tanácsokat adó csoport.

²⁷ A Guide to Mine Action, 2nd edition. Geneva International Centre for Humanitarian Demining, Geneva, 2004, 22.

szeretnék bevonni.²⁸ A későbbiekben a kezelőszemélyzet biztonságának fokozása érdekében fontos szempontként jelent meg az eszközök távolról történő irányíthatósága is. Az ilyen eszközöket eredményesen alkalmazták Európában, Ázsiában és Afrikában is. Az afrikai országok közötti kapcsolatokat 1957-től napjainkig a gyarmati függetlenség elnyerése, az önállósodási törekvések, valamint az állandó területviták és polgárháborúk jellemzik. Egyes források szerint a világon jelenleg közel 600-féle különböző akna létezik, és az afrikai kontinensen ezek szinte mindegyike megtalálható,²⁹ melyek mentesítése a korábban ismertetett módszerekkel zajlik.

A KÉTPÓLUSÚ VILÁG FELBOMLÁSA UTÁNI ÉVTIZEDEK

Az 1980-as évek végén bekövetkezett enyhülést, majd a Szovjetunió 1991-ben történt felbomlását követően az Amerikai Egyesült Államok maradt az egyetlen szuperhatalom. Megszűnt a hidegháború időszaka, de az első jelentős fegyveres konfliktusra mégsem kellett sokat várni.

1991. január 17-én kezdetét vette a *Sivatagi vihar* hadművelet, vagyis elkezdődött az első öbölháború. A légitámadásokat követően Irak területére behatoló szövetséges csapatok manővereit nemcsak az iraki hadsereg által telepített robbanó műszaki záruk nehezítették, hanem a korábbi iraki–iráni háborúból visszamaradt aknák is, ugyanis a kuvaiti határ közelében számos aknásított terület maradt mentesítetlenül. Az Amerikai Egyesült Államok hivatalos adatai szerint 34 katonavesztette életét és további 143 sebesült meg az öbölháború katonai műveletei alatt aknák, fel nem robbant tüzérségi lövedékek és kazettás bombák robbanásának következtében. Ez az összes veszteség 13%-a.³⁰ A robbanásból adódó sérülések 46%-át akna, 36%-át kazettás bomba és 18%-át egyéb katonai eszköz robbanása okozta.³¹

A 42 napig tartó műveletben a fő hangsúlyt a talajfelszín alá telepített aknamezők és a felszínen szórt aknák, illetve fel nem robbant kazettás bombák és egyéb robbanószerkezetek felderítésére és mentesítésére fordították. A szakfeladatokat a korábban már alkalmazott módszerekkel végezték, új eljárást nem vezettek be. A műveletek befejezését követően a mentesítési munkálatokat az ENSZ-szel együttműködésben lévő nem kormányzati szervezetek vették át, melyek a korábban már eredményes kézi és gépi módszereket alkalmazták.

Az iraki műveletekkel egy időben a Balkánon egy másik konfliktuszóna alakult ki, és megkezdődött a délszláv háború időszaka. A korábbi Jugoszlávia hat tagköztársasága eltérő ideig és eltérő mennyiségű hadianyagkészlettel vett részt a harcokban. Ennek az aránytalanságnak az eredményeképpen a hagyományos fegyverek és fegyverrendszerek alkalmazása mellett ismét előtérbe került a meglepőaknák használata. A volt Jugoszlávia területén a szemben álló felek hatalmas mennyiségben telepítettek az áldozat által működtetett meglepőaknákat, nemcsak a harc megvívása, hanem sok esetben a településekről etnikai alapon elűződött lakosok visszatelepülésének megakadályozása érdekében is. Az aknák és a fel nem robbant egyéb robbanószerkezetek felderítése és mentesítése a balkáni hadműveletek

²⁸ Lukács László: A föld akna-problémája és a megoldás lehetőségei, különös tekintettel a Magyar Honvédség közreműködésének javasolható irányaira III. Műszaki Katonai Közlöny, VIII. évf. 1998/3–4., 6. https://mkk.uni-nke.hu/document/mkk-uni-nke-hu/1998_3_4%20202%20F%C3%B6ld%20aknaprobl%C3%A9m%C3%A1ja%20-%20Luk%C3%A1cs%20L.pdf (Letöltés időpontja: 2020. 08. 09.)

²⁹ Landmines, Explosive Remnants of War and IED Safety Handbook, 3rd edition. United Nations Mine Action Service (UNMAS), New York, 2015, 12. https://www.unmas.org/sites/default/files/handbook_english.pdf (Letöltés időpontja: 2020. 08. 09.)

³⁰ GAO-02-1003 U.S. Use of Land Mines in the Persian Gulf War. United States General Accounting Office, Washington, DC, 09. 2002., 15. <https://www.gao.gov/assets/240/235830.pdf> (Letöltés időpontja: 2020. 08. 09.)

³¹ Uo. 17.

során komoly kihívást okozott. Becslések szerint közel egymillió akna (ennek 83%-a gyalogság, 17%-a pedig harcocsai elleni) és 500 ezer egyéb robbanószerkezet vagy robbanószerkezet-maradvány volt a művelési területen.³² A terület újjáépítését, a háború alatt elüldözött családok visszatelepülését, illetve a mezőgazdasági területek művelésének megindítását a robbanószerkezetek jelenléte akadályozta, így azok felderítése és mentesítése elsődleges fontosságúvá vált. Ez a feladat óriási leterheltséget jelentett a szövetséges erőknek, a helyi fegyveres és rendvédelmi szervezeteknek és a nem kormányzati szervezeteknek egyaránt.

A feladatokba bekapcsolódott Magyar Honvédség a második világháború óta először találkozott ilyen volumenű feladatrendszerrel. A horvátországi Okučaniban települt Magyar Műszaki Kontingens hat év alatt 380 műszaki szakfeladatot hajtott végre, melynek részét képezte közel 200 ezer m² terület tűzszerészeti átvizsgálása, valamint akna- és lőszermentesítése.³³ A nyílt területek mentesítése gépi eszközökkel történt, azonban a lakóházak és műtárgyak környékét vagy a bozótos területeket csak kézi erővel lehetett mentesíteni. A munkálatokat megnehezítette, hogy a délszláv háború alatt számos olyan hagyományos és szórt aknát alkalmaztak, amelyek nem tartalmaztak fémeket, így azok felderítése indukciós aknakutató műszerekkel nem volt lehetséges. Szükség volt a szűrőbottal történő felderítés gyakorlati módszereinek a megváltoztatására is, ugyanis a korábban alkalmazott eljárásrend szerint a felderítést végző személy úgy használta a szűrőbotot, hogy az a talajjal megközelítőleg 45°-os szöget zárt be. Bizonyos gyalogság elleni aknatípusok³⁴ azonban kialakításuk révén ilyen behatásra elműködtek, azzal súlyos sérüléseket vagy halált okoztak. A kidolgozott új eljárásrend alapján a felderítést úgy kellett végrehajtani, hogy a szűrőbot és a talaj felszíne nem zárható be 30°-nál nagyobb szöget. A változtatás biztonságosnak bizonyult, így ezt a szabályt a későbbi műveletekben is alkalmazták.

A nemzetközi katonai kötelekek nagyarányú létszámkivonását követően a területek akna- és lőszermentesítésének feladatát az adott országok fegyveres erői, illetve nem kormányzati szervek vették át. A felderítés során egyre nagyobb hangsúlyt fektettek az állatokkal támogatott felderítésre. Nagy számban alkalmaztak robbanóanyag- és aknakereső kutyákat, 2017 óta pedig olyan projekteket indítottak, melyek célja innovatív módszerek és technológiák kifejlesztése a talajszint alatt elhelyezett aknák felderítésére. Ennek keretében mézelő méheket is használnak robbanóanyagok felderítéséhez.³⁵ A program hároméves kísérleti jelleggel indult el, és a NATO Tudomány a békéért és a biztonságért (SPS³⁶) programja keretében valósul meg jelenleg is Horvátországban.

A kétpólusú világrénd felbomlása után egy új veszélyforrás is kibontakozott, a terrorizmus. Folyamatos térnyerés jellemzi, és a terroristák céljaik elérése érdekében leggyakrabban robbanószerkezeteket alkalmaztak. A 9/11, vagyis az Amerikai Egyesült Államok

³² Padányi József: A menekültek és hontalanok visszatelepítése Bosznia-Hercegovinába. Hadtudomány, X. évf. 2000/2., 121. http://mhht.hu/hadtudomany/2000/2_13.html (Letöltés időpontja: 2020. 08. 09.)

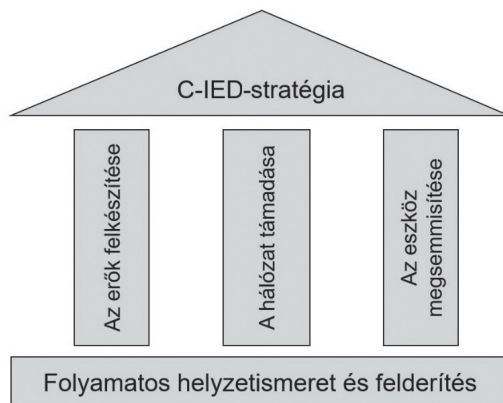
³³ Görög István – Padányi József: Az IFOR–SFOR Magyar Műszaki Kontingens 1996–2002. Zrínyi Kiadó, Budapest, 2005, 31.

³⁴ Ilyen volt például a jugoszláv gyártmányú PMN–3 romboló hatású gyalogság elleni akna.

³⁵ Biological Method (Bees) for Explosive Detection. NATO E-Library, 17. 03. 2020. <https://www.sps-bees4exp.com/> (Letöltés időpontja: 2020. 08. 10.)

³⁶ Science for Peace and Security Programme. https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_85373.htm (Letöltés időpontja: 2020. 08. 10.)

területén 2001. szeptember 11-én végrehajtott terrortámadásokat³⁷ követően az ország és szövetségesei 2001. október 7-én megtámadták Afganisztánt, ezzel megkezdődött a világ első terrorizmusellenes háborúja. A beavatkozás célja az országban lévő terrorszervezetek felszámolása és az őket támogató tálib rendszer megdöntése volt. A harcoló felek közötti eltérő erőegyensúly csak a műveletek kezdetén hozott sikert a szövetséges erők számára. Az ellenálló a szovjet intervencióval szemben korábban már eredményesen alkalmazott gerillamódszereket kezdték ismét alkalmazni, és ennek hatására a műveletek jellege teljesen megváltozott. A szemben álló felek eltérő létszáma és a technikai eszközök mennyiségei ellenére a szövetséges erők egyre nagyobb veszteségeket szenvedtek el. E veszteségek fő oka az afganisztáni műveleti területen „új eszközként” megjelent, de már 2003-tól Irakban az ellenálló csoportok által a szövetségesekkel szemben előszeretettel alkalmazott rögtönzött robbanószerkezetek (IED³⁸) széles körű használata volt. Az új robbanószerkezet megjelenése új felderítési eljárást követelt. A vietnámi és az iraki tapasztalatokból kiindulva a szövetséges erők megállapították, hogy a rögtönzött robbanószerkezetek felderítésére és mentesítésére nem műszaki vagy tűzserézfeladatként kell tekinteni, hanem azt egy rendszer részeként kell értelmezni. Ennek eredményeképpen létrejött a rögtönzött robbanószerkezetek elleni harc (C-IED³⁹) feladatrendszere.



5. ábra A C-IED feladatrendszere (Szerkesztette Szatai Zsolt József az AJP-3.15 Allied Joint Doctrine for Countering Improvised Explosive Devices, NATO Standardization Office, 2018, 1-6 alapján)

A C-IED feladatrendszerének egyik alappillére – vagyis az eszköz megsemmisítése – foglalja magában a robbanószerkezet felderítésére vonatkozó tényleges műszaki szakfeladatokat. A fejlesztések eredményeként a hadszíntéren új technikai eszközök és képességek jelentek meg. Ide sorolhatók az egyre fejlettebb távvezérelt vagy automatizált felderítőrobotok, a robbanóanyag- és robbanószerkezet-maradványt elemző és értékelő mobil laboratóriumok, illetve az útmentesítő-felderítő csoportok. A műveleti területen lévő utak mellett elhelyezett

³⁷ 2001. szeptember 11-én 8.46-kor az American Airlines 11-es járata a World Trade Center északi tornyába ütközött, majd 9.03-kor a United Airlines 175-ös járata becsapódott a déli toronyba. Az American Airlines 77-es járata 09.37-kor a Pentagon épületébe, a United Airlines 93-as járata pedig a pennsylvaniai Shanksville közelében a földre fűrődött.

³⁸ Improvised Explosive Device.

³⁹ Counter-Improvised Explosive Device.

robbanószerkezetek nagy veszteségeket okoztak a szövetséges erőknek.⁴⁰ Ezeket az eszközöket vagy az áldozat által működtetett eszközként, vagy megfigyelt eszközként távirányítással hozták működésbe. A koalíciós erők mozgásszabadságának biztosítása érdekében létrehozták az útmentesítő-felderítő csoportokat, melyek alapvető feladata a meghatározott útvonalat fenyegető robbanószerkezetek, robbanásveszélyes és nem robbanásveszélyes akadályok, valamint torlaszok észlelése, felderítése, azonosítása és megjelölése, illetve a robbanószerkezetek hatástalanítása vagy megsemmisítése, ezáltal csökkentve a katonai műveletek kockázatát.⁴¹

Számos kézikönyv, szabályzat tartalmazza az útmentesítő-felderítő képesség alkalmazott módszereit, de ez valójában egy képességsomag, melynek gyakorlati alkalmazhatóságát az abban lévő egységek képessége határozza meg. Ennek oka az, hogy az útmentesítő-felderítő képesség harcászati szinten jelenik meg, és a csoport összetétele nemzeti szinten eltérő lehet, tekintettel az alkalmazott technikai eszközök mennyiségére és képességére.⁴² Ezenkívül nemzetenként eltérő lehet a személyi állomány egyéni és kollektív kiképzése, a technikai eszközökre vonatkozó eljárásrend, ami jelentősen befolyásolja a képesség alkalmazását nemzetközi környezetben.

A nemzetenként eltérő összetételből adódóan alapvetően kétféle alkalmazási eljárás különböztethető meg. Az egyik az, amikor a csoport kevésbé felszerelt, többségében kézi aknakutató eszközökkel és/vagy robbanóanyag-kereső kutyákkal van ellátva. Ez az alkalmazási mód nem tesz lehetővé dinamikus végrehajtást, hiszen a robbanószerkezetek felderítésének sebessége alacsonyabb, mint a másik esetben. A másik alkalmazási mód, amikor a csoport technikailag jobban felszerelt. Az ilyen csoportba tartozhatnak olyan speciális felszerelések, mint a páncélozott aknakutató gépkocsi, aknaposó hengerek, talajradarokkal kombinált kamerarendszerek, pilóta nélküli légi járművek, illetve buldózerek és földgyaluk.



6. ábra Husky páncélozott aknakutató gépjármű⁴³

⁴⁰ Horváth Tibor: Emergency Cases at Countering Improvised Explosive Devices, and their Potential Management. *Revista Academiei Fortelor Terestre / Land Forces Academy Review*, XXIV. No. 2, 2019, 97. <https://content.sciendo.com/view/journals/raft/24/2/article-p95.xml?lang=de&result=9&rskey=PzmED8> (Letöltés időpontja: 2020. 08. 10.)

⁴¹ ATP-3.12.1.3, Allied Tactical Doctrine for Route Clearance, Edition A, Version 1, NATO Standardization Office (NSO), 2016, 1-1.

⁴² Uo.

⁴³ Husky Vehicle Mounted Mine Detection System. *Military.com*. <https://www.military.com/equipment/husky-vehicle-mounted-mine-detection-system> (Letöltés időpontja: 2020. 04. 11.)

Ebben az esetben az útvonal akadálymentesítése nagyon alapos és magában foglalja a teljes út akadálymentesítését is.⁴⁴ Mindkét módszernek megvannak az előnyei és a hátrányai, amelyeket figyelembe kell venni a tervezési folyamat során. Megállapítható, hogy a katonai műveletek megváltozott környezete, a robbanószerkezetek alkalmazási eljárásainak változása megváltoztatta a robbanószerkezetek felderítésének rendszerét is. De a megnövekedett veszély nemcsak a hadszíntéren harcoló katonák biztonságát, hanem a hátszágban élők mindennapi életét is befolyásolta.

A 2001. szeptember 11-i amerikai események óta a terrorizmus mint veszélyforrás hatást gyakorolt az élet minden területére. Az ezt követő éveket a terrorcselekmények és az arra adott válaszok folyamatos, egymással kölcsönhatásban fejlődő folyamata jellemezte. Különösen igaz ez a légi közlekedéshez kapcsolódó utasbiztonsági szabályokra. A globalizáció korszakában egyre nyitottabb gazdasági térségek jöttek létre, ahol a határellenőrzés eljárásai enyhültek vagy teljesen meg is szűntek. Ez a folyamat megkönnyítette a terrorszervezetek határokon átvéelő tevékenységét. A terrorcselekmények a figyelem középpontjába helyezték a robbanóanyagok és a robbanószerkezetek felderítését, de annak átfogó rendszerbe foglalása csak a 2006 augusztusában, az Egyesült Királyságban történt események⁴⁵ után következett be.

A hatékonyság érdekében a robbanóanyagok vagy robbanószerkezetek felderítése esetén új megközelítést alkalmaztak. A feladatban a korábban már érintett fegyveres és rendvédelmi erők mellett megjelent a robbanóanyag-ipar minden szegmense. Az új megközelítés kiemelt fontosságú célja volt, hogy a terrorista szervezeteket és csoportokat a tevékenységük folytatásához szükséges robbanóeszközökhöz jutásban meggátolja. Ezt úgy érték el, hogy szigorúbb és ellenőrzöttebb szabályozást vezettek be a robbanóanyagok gyártása, szállítása, forgalmazása és tárolása terén. A rendszabályokat nemcsak a robbanóanyagokra, de a prekursorokra⁴⁶ is alkalmazták, hiszen a terrorcselekményekhez alkalmazott robbanóanyagok nagy része ezeknek az anyagoknak a felhasználásával készített házi készítésű robbanóanyag (HME⁴⁷) volt.

A HME veszélyessége abban rejlik, hogy szinte minimális tudásszinttel is nagy hatóerejű és szinte korlátlan mennyiségű robbanóanyagot lehet legyártani. Előállításuk egyszerű, a robbanóanyag fajtái és azok felhasználási lehetőségei rendkívül változatosak. Ennek megfelelően a robbanóanyagok és a robbanószerkezetek felderítésének lehetséges módszerei is rendkívül széles választékban határozhatók meg. Az utasbiztonság érdekében végzett biztosítási feladatokhoz hatékony és pontos robbanóanyag-felderítési eszközök kifejlesztésére volt szükség. Tekintettel arra, hogy a repülőterekre és a kereskedelmi repülőgépek fedélzetére juttatható robbanóanyag mennyisége korlátozott, a nagyobb pusztítás érdekében valószínűsíthető repesz-képző anyagok használata. Ennek megfelelően a robbanószerkezetek tartalmazhatnak fémet, az alkalmazás jellegétől függően azonban a fémtartalom eltérő lehet, ami meghatározza annak felderíthetőségét, valamint az arra irányuló módszert és technikai eszközt is.⁴⁸

⁴⁴ Szabó Sándor et al.: Az utak, területek akadálymentesítése I. (ROUTE CLEARANCE). Műszaki Katonai Közlöny, XXIV. évf. 2014/3., 20. <https://nkerepo.uni-nke.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/13899/Az%20utak,%20ter%20%C3%BCletek%20akad%C3%A1lymentes%C3%ADT%C3%A9se%20I.pdf?sequence=1> (Letöltés időpontja: 2020. 08. 09.)

⁴⁵ Az MI-6 és a Scotland Yard több hónapos nyomozásának eredményeképpen 2006. augusztus 9-én 24 embert vettek őrizetbe, akik az Egyesült Királyságból Kanadába, illetve az Amerikai Egyesült Államokba induló járatokra akartak folyékony halmazállapotú robbanóanyagot és gyújtóanyagot felvinni.

⁴⁶ Azok a kémiai vegyületek és elemek, amelyek egy vagy több kémiai reakción keresztül robbanóanyag-vegyületté alakíthatók.

⁴⁷ Home Made Explosive.

⁴⁸ Szatai: i. m. 130.

A korábban már eredményesen alkalmazott fémérzékelő kapuk, kézi fémkeresők és röntgensugaras képalkotó rendszerek mellett olyan új eszközök is megjelentek, mint a folyadékellenőrző, valamint a nyom- és szivárgásérzékelő műszerek. Ezek az eszközök használhatók a védett személyek, illetve a rendezvények biztosítása során is. Mindazonáltal a gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy önmagában egyetlen felderítési technika alkalmazása sem hozza meg a kívánt eredményt, és mivel a robbanóanyag-felderítés módszereinek és eszközeinek fejlesztése rendkívül összetett és időigényes folyamat, az eszközök és eljárásrendek együttes alkalmazása vált gyakorlattá. A biztonsági típusú felderítések során a technikai eszközök mellett a robbanóanyag-kereső kutyák továbbra is alkalmazásban maradtak.

ÖSSZEGZÉS, KÖVETKEZTETÉSEK

A katonák a műveleti területen, illetve a fegyveres konfliktusok területén élő emberek már régóta szembesülnek a robbanószerkezetek fenyegetéseivel. A technika fejlődésével a robbanószerkezetek nem tűntek el a harctérről, sőt egyre változatosabbak és kifinomultabbak lettek. A nemzetközi szervezetek sokéves erőfeszítései által létrehozott egyezmények kissé csökkentették, illetve szigorúan szabályozott keretek közé szorították a legveszélyesebb eszközök gyártását és felhasználását, de még mindig a legolcsóbb fegyverek egyike az akna, amely a hadiiparnak remek üzletet is jelent. Minderre és az elmúlt évtizedekben megerősödő terrorizmusra válaszul a robbanószerkezetek felderítéséhez használt eszközök és az alkalmazott módszerek is jelentősen megváltoztak, folyamatosan korszerűsödnek.

A tanulmányban igyekeztünk bemutatni a robbanószerkezetek felderítéséhez használt eszközök és módszerek fejlődésének történetét, illetve azok alkalmazási elveit. Megállapítható, hogy a robbanószerkezetek és a felderítésükhöz szükséges eszköztár folyamatosan egymással szoros párhuzamban fejlődik, és az egyre modernebb eszközök mindinkább elősegítik a biztonságos feladat-végrehajtást.

FELHASZNÁLT IRODALOM

1997. évi CXXXIII. törvény a „Mértéktelen sérülést okozóknak vagy megkülönböztetés nélkül hatónak tekinthető egyes hagyományos fegyverek alkalmazásának betiltásáról, illetőleg korlátozásáról” szóló egyezmény és a hozzá csatolt jegyzőkönyvek kihirdetéséről rendelkező 1984. évi 2. törvényerejű rendelet módosításáról és kiegészítéséről, 2. cikk, 4. Kihirdetve: 1997. XII. 10. https://net.jogtar.hu/getpdf?docid=99700133.TV&targetdate=20070701&printTitle=1997.+%C3%A9vi+CXXXIII.+%C3%B6rv%C3%A9ny&referer=http%3A//net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi%3Fdocid%3DA1200100.TV
- A Guide to Mine Action, 2. edition. Geneva International Centre for Humanitarian Demining, Geneva, 2004.
- AJP-3.15 Allied Joint Doctrine for Countering Improvised Explosive Devices, NATO Standardization Office, 2018, 1-6.
- ATP-3.12.1.3, Allied Tactical Doctrine for Route Clearance, Edition A, Version 1, NATO Standardization Office (NSO), 2016.
- Biological Method (Bees) for Explosive Detection. NATO E-Library, 17. 03. 2020. <https://www.sps-bees4exp.com/>
- Bucsák Mihály – Csurgó Attila – Horváth Tibor – Láng László – Molnár Sándor – Posta Lajos – Szatai Zsolt – Vörös Mihály: *70 év az életveszély árnyékában. A magyar tűzszerész- és aknakutató alakulatok története 1945–2015.* Zrínyi Kiadó, Budapest, 2015.

- DIM na BRDM2. https://www.mycity-military.com/slika.php?slika=192952_162477311_DIM%20na%20BRDM2.jpg
- Falkland's Demining Project fourth phase draws to a close. MercoPress, 24. 02. 2016. <https://en.mercoPress.com/2016/02/24/falkland-s-demining-project-fourth-phase-draws-to-a-close>
- FM 5-31 – Booby Traps. Department of the Army, Washington D.C., 14. 09. 1965. http://everyspec.com/ARMY/FM-Field-Manual/FM_5-31_13829/
- FMFRP 12-43, Professional Knowledge Gained from Operational Experience in Vietnam, 1969, Special Issue, Mines and Boobytraps. Department of the Navy, Headquarters United States Marine Corps, Washington DC., Section I, 20. 07. 1989. <https://fdocuments.in/download/?url=e1e7afa8cc6f80e3686134ef9fb85420461bc79b935935d8b72b5ff63443bf64b2235a042c643df0280bdf71b64cd47a6d58c9e87a86a5b79568c0c85bfc0127BUzj5jb+Xhc/Em9g8FumPQKzwe3L3hY5ZRxB2C7V2ibrU0X/BDx0Z5Lcuc+ksaB+jMjdrBlo16bjPMXCS8wW2g==>
- GAO-02-1003 U.S. Use of Land Mines in the Persian Gulf War. United States General Accounting Office, Washington, DC, 09. 2002. <https://www.gao.gov/assets/240/235830.pdf>
- Görög István – Padányi József: *Az IFOR–SFOR Magyar Műszaki Kontingens 1996–2002*. Zrínyi Kiadó, Budapest, 2005.
- Horváth Tibor: *Emergency Cases at Countering Improvised Explosive Devices, and their Potential Management*. Revista Academiei Fortelor Terestre / Land Forces Academy Review, XXIV. No. 2, 27. 07. 2019. <https://content.sciendo.com/view/journals/raft/24/2/article-p95.xml?lang=de&result=9&rskey=PzmED8, DOI: 10.2478/raft-2019-0011>
- Horváth Tibor: *Magyarország akna- és lőszermentesítésének története. A kezdetek 1944–1948*. Műszaki Katonai Közlöny, XXVIII. évf. 2018/1., 68–75. https://mkk.uni-nke.hu/document/mkk-uni-nke-hu/2018_1_07_Horvath%20T_Aknamentesites_MKK.pdf
- Husky Vehicle Mounted Mine Detection System. Military.com. <https://www.military.com/equipment/husky-vehicle-mounted-mine-detection-system>
- Landmine Monitor Report 1999, Toward a mine-free world. Human Right Watch, New York, 1999.
- Landmines, Explosive Remnants of War and IED Safety Handbook, 3rd edition. United Nations Mine Action Service (UNMAS), New York, 2015. https://www.unmas.org/sites/default/files/handbook_english.pdf
- Lukács László: *A föld akna-problémája és a megoldás lehetőségei, különös tekintettel a Magyar Honvédség közreműködésének javasolható irányaira III*. Műszaki Katonai Közlöny, VIII. évf. 1998/3–4., 3–22. https://mkk.uni-nke.hu/document/mkk-uni-nke-hu/1998_3_4%2002%20F%3%B6ld%20aknaprobl%3%A9m%3%A1ja%20-%20Luk%3%A1cs%20L.pdf
- Lukács László: *Kis akna történelem*. Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények, 6. évf. 2002/3., 29–37.
- Mueller Othmár: *Korszerű szükséganyagból készített robbanószerkezetek alkalmazásának és hatástalanításának sajátosságai, a jövőbeni fejlesztés irányjai a terrorizmus figyelembevételével*. Kandidátusi értekezés, 1995.
- Padányi József: *A menekültek és hontalanok visszatelepítése Bosznia-Hercegovinába*. Hadtudomány, X. évf. 2000/2. http://mhht.eu/hadtudomany/2000/2_13.html
- Science for Peace and Security Programme. https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_85373.htm
- Szabó Sándor – Kovács Tibor – Kovács Zoltán: *Az utak, területek akadálymentesítése I. (ROUTE CLEARANCE)*. Műszaki Katonai Közlöny, XXIV. évf. 2014/3., 15–29. <https://nkerepo.uni-nke.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/13899/Az%20utak,%20ter%3%BCletek%20akad%3%A1lymentes%3%ADt%3%A9se%20I..pdf?sequence=1>
- Szatai Zsolt József: *A fémirtalmú robbanószerkezetek felderítéséhez alkalmazott technikai eszközök*. Műszaki Katonai Közlöny, 29. évf. 2019/1., 121–138. http://real.mtak.hu/104129/1/mkk_2019_1_10.pdf, DOI: 10.32562/mkk.2019.1.10

Афганские фотографии солдат советской армии. Афганистан – как это было (цветные фото). Kollege, 15. 07. 2019. <https://kollege.ru/sochineniya/afganskie-fotografii-soldat-sovetskoi-armii-afganistan-kak-eto.html>

Провин, Павел: История создания металлоискателей: отечественное развитие. Часть 3. 22. 05. 2017. <https://www.mdregion.ru/o-kladoiskatelstv/28-rasskazi-kladoiskatelstvo/3475-istoria-sozdania-metalloiskatelei-chast-3.html>

A ZRÍNYI KIADÓ AJÁNLATA

A négykötetes Magyarország hadtörténete harminc év elteltével mutatja be újra – a korábbi összefoglalóktól némileg különböző korszakolással és eltérő hangsúlyokkal – 1100 éves hadi históriánkat. A kötetekben a legújabb kutatási eredmények szintézise olvasható, amely korszerű tematika szerint tárgyalja az egyes korszakok hadügyi struktúráját és intézményeit.

MAGYARORSZÁG HADTÖRTÉNETE I. A KEZDETEKTŐL 1526-IG

Az első kötet a középkor hadtörténetét tárgyalja a római időszaktól kezdődően, amikortól a Kárpát-medence mindmáig hatóan bekerült a nyugati világba, egészen a mohácsi csatáig. Ugyanakkor az összefoglaló igyekszik a korábbiaknál sokkal szervesebben bemutatni a megújuló történeti földrajzi, vár- és fegyvertörténeti kutatások eredményeit. A könyvet mintegy 300 kép és térkép illusztrálja.

MAGYARORSZÁG HADTÖRTÉNETE II. AZ OSMÁN HÓDÍTÁS KORA 1526–1718

A második kötet Magyarország, pontosabban a Magyar Királyság, az Erdélyi Fejedelemség és az oszmán hódoltsági területek 1526 és 1718 közötti hadtörténetéről szól. Az időhatárokat a mohácsi csata és a pozsareváci béke, vagyis az oszmán hódítás kezdete, illetve a királyság utolsó területeinek török uralom alóli felszabadítása adja.

MAGYARORSZÁG HADTÖRTÉNETE III. MAGYARORSZÁG A HABSBERG MONARCHIÁBAN 1718–1919

A sorozat harmadik kötete azt az időszakot mutatja be, amelynek során Magyarország területe teljes egészében a Habsburgok dunai monarchiájának része volt. A korszak nemcsak háborúkról szól, hanem – többek között – a hadseregek felépítéséről, fegyvertörténetről, katonai jelképekről és egyenruha-történetről is. Mindezt teszi sok térképpel és képpel illusztrálva.

MAGYARORSZÁG HADTÖRTÉNETE IV. 1919-TŐL NAPJAINKIG

A gazdagon illusztrált kötetben az időrendben összefoglalt hadtörténeti események mellett helyet kapott sok más téma is: a hadseregek felépítése, ellátása, felső vezetése, a hadkiegészítés rendszere, illetve a fegyvertörténet, az egyenruhák, kiegészítések és zászlók története.

MAGYARORSZÁG HADTÖRTÉNETE I.



A kezdetektől
1526-ig



MAGYARORSZÁG HADTÖRTÉNETE II.



Az oszmán hódítás kora
1526–1718



MAGYARORSZÁG HADTÖRTÉNETE III.



Magyarország a Habsburg Monarchiában
1718–1919



MAGYARORSZÁG HADTÖRTÉNETE IV.



1919-ig
napjainkig



A kötetek megvásárolhatók a Zrínyi Kiadó webshopjában (<https://shop.hmzrinyi.hu/>) vagy a Kiadó könyv- és térképboltjában (1024 Budapest, Fillér u. 14.).