

A lőszermentesítés szerepe az építőiparban

The role of explosive ordnance decontamination in the field of building trade

EMBER ISTVÁN

A Nemzeti Közszolgálati Egyetem Műszaki Támogató Tanszék állományában végzem oktatói tevékenységemet és a Hadtudományi Doktori Iskola 1. éves doktoranduszaként folytatok kutatásokat.

PhD student at the National University of Public Service, Hungary

EMBER ISTVÁN • Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar
 ▪ Ember.Istvan@uni-nke.hu

Érkezett: 2020. 02. 16. ▪ Received: 16. 02. 2020. ▪ <https://doi.org/10.14382/epitoanyag-jsbcm.2020.9>

Kivonat

A katonai eredetű fel nem robbant robbanótestekhez kapcsolódó riasztások Magyarország teljes területéről érkeznek a tűzserészekhez. Minden földmunka során, minden építési területen számításba kell venni a veszélyes eszközök okozta nehézségeket. Ezek a gránátok és bombák napjainkban is képesek felrobbanni, veszélyességük miatt pedig speciális módszereket és eszközöket kell alkalmazni a felkutatásukhoz és hatástalanításukhoz. A lőszermentesítés jelentősen csökkentheti egy-egy építkezés szervezési feladatait, költségeit, ezért érdemes alaposabban megvizsgálni a lehetőségeket.

Abstract

The explosive ordnance disposal unit receives alerts to military origin unexploded ordnances from the whole region of Hungary. Difficulties make by these dangerous devices has to be considered during every earthwork or construction works. These projectiles and bombs are able to blow up and their localization and deactivation requires special methods and equipment. The explosive ordnance decontamination may significantly reduce the organizational process and the costs of construction works therefor it is worthy to make a thorough examination of the possibilities.

Kulcsszavak: lőszermentesítés, tűzserészet, építési terület, gránát, bomba

Keywords: explosive ordnance decontamination, explosive ordnance disposal work, construction site, grenade, bomb

1. Bevezetés

Magyarország méretét tekintve nem volt a II. világháború legnagyobb résztvevői közé sorolható, azonban a földrajzi elhelyezkedése következtében mégis komoly szerepe volt az európai hadszíntéren. A hazánk területén folytatott háborús cselekmények során jelentős számban alkalmaztak különböző robbanótesteket.

A II. világháború azonban több mint hét évtizede befejeződött és ez felveti a kérdést, hogy mekkora veszélyt jelentenek a napjainkban előkerülő katonai eredetű robbanótestek. Szükséges-e erőforrásokat áldozni a felkutatásukra? Képesek-e halát és anyagi károkat okozni?

A fenti kérdések megválaszolására egy kifejezetten határozott igen a válaszom, és a kutatásommal megpróbálom alátámasztani ezt a hipotézist, annak érdekében, hogy a jövőben folyó építőipari beruházások, talajmegmunkálások előtt ne legyen kérdéses a tűzserészeti mentesítés végrehajtása.

2. Mi rejtőzik a földben?

Először is meg kell határozni, hogy milyen robbanótestek lapulnak a talajban. A köznyelv nagyon egyszerűen bombaként azonosít mindent, hiszen ez a szó hordozza a figyelemfelkeltéshez szükséges háttérrel, de valójában csak a levegőből „ejtett” robbanótesteket hívhatjuk szakmai értelemben bombának. A robbanótesteket az alábbi felosztás szerint tagolhatjuk: gyalogsági lőszer, kézigránátok, puskagránátok, aknák, kézi páncélelhárító eszközök és komplexumok, aknagránátok, tűzserési gránátok és lőszer, legvégül pedig a légibombák.

A fenti típusok mindegyike előkerült már hazánkban és az 1. táblázat jól szemlélteti, hogy 2019-ben a teljes spektrumot

hatástalanították a tűzserész katonák. A legnagyobb számban gyalogsági lőszer kerültek elő, majdnem 28000 darab, azonban szakmai szempontból nem ez a legmeghatározóbb típus. A közel 2500 darab tűzserési gránát és a közel 750 db aknagránát jelentős mennyiségnek számít, még akkor is, ha jelentős szórásról beszélhetünk méretük vonatkozásában egy-egy típuson belül is. Ebben az értelmezésben tűzserési gránátok számít egy 20-30 mm átmérőjű, 100-200 g tömegű és egy 203 mm átmérőjű, 100 kg-nál nehezebb robbanótest is. Ami viszont a közhiedelemmel ellentétben jól kiolvasható, hogy aknák elenyésző számban kerülnek elő, köszönhetően a II. világháború után folytatott igen eredményes aknamentesítő tevékenységnek.

Fsz.	Típus	Mennyiség [db]	Összesen [db]
1.	Aknagránát	747	
2.	Tűzserési	2486	
3.	Kézigránát	364	
4.	Bomba	386	34768
5.	Akna	16	
7.	Gyalogsági lőszer	27931	
8.	Egyéb	~2838	
9.	Nem robbanótest	3476	3476

1. táblázat A 2019-ben előtalált robbanótestek

Table 1 Unexploded ordnances founded in 2019 [8]

Aztisfontosították, hogy ankerültek a talajba robbanótestek, hiszen ez nagyban hatással lesz a kezelésük, hatástalanításuk módjára, ami jelentősen befolyásolja a feladat időszükségletét.

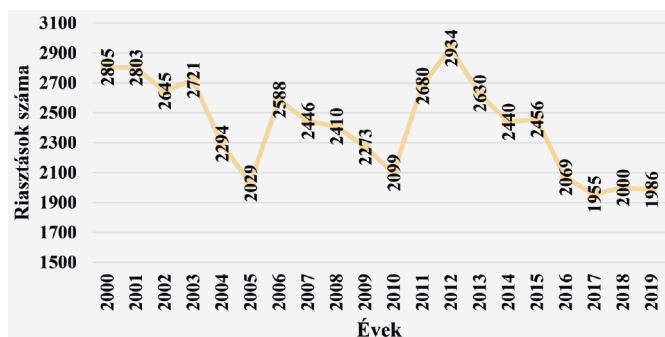
Ebben a vonatkozásban megkülönböztethetünk alkalmazás előtti (tárolási helyzetben van, alkalmazásra előkészített helyzetben van stb.) és alkalmazott (vetett, kilőtt, kidobott stb.) állapotot. Az első esetben kissé könnyebb helyzetben lesznek a tüzserészek szakemberek, hiszen az eszközök gyakorlatilag tárolási helyzetben vannak, bár nem éppen raktározási körülmények között. Ilyenkor is számolni kell nehézségekkel, hiszen a környezet hatásai ilyen esetben is képesek olyan fizikai és kémiai változásokat okozni, melyek megnehezítik a hatástalanítást, másrészt egyes típusok esetében irreleváns az állapota, mert minden állapotában jelentős veszélyt hordoz. Az alkalmazott eszközök esetében számolni kell azzal, hogy a működtető szerkezetben vagy gyújtószerkezetben az élesítés lezajlott és mechanikai hatásra a gyújtás megtörténhet, az eszköz felrobbanhat. Ezek alapján kijelenthető, hogy mindkét típus esetében fennállhat a fokozott veszély, melyet kizárólag a hatástalanításra felkészített és felhatalmazott tüzserész szakember kezelhet.

Ezek a világháborús robbanótestek tapasztalataim szerint leggyakrabban alkalmazott formában kerülnek elő. Nem ritka azonban az olyan „lerakat”, ahol egy egykori tüzelőállás deponált harcanyagkészletét egyszerűen csak betemették, vagy az utánpótlás szállítás során döntöttek a robbanótestekből álló készlet hátrahagyása mellett.

Fontos megemlítenem, hogy léteznek terror jellegű robbanótestek, pokolgépek, melyeket a szaknyelvben improvizált robbanótestnek nevezünk. „Az improvizált robbanóeszközök előállításához használhatnak katonai vagy polgári célból gyártott robbanóanyagokat, esetenként háziilag elkészített robbanóanyagot, elegyet.” [1]. Ezek az eszközök nem képezik dolgozatom tárgyát, azok megjelenése nem a jelenleg vizsgált körülmények között várható.

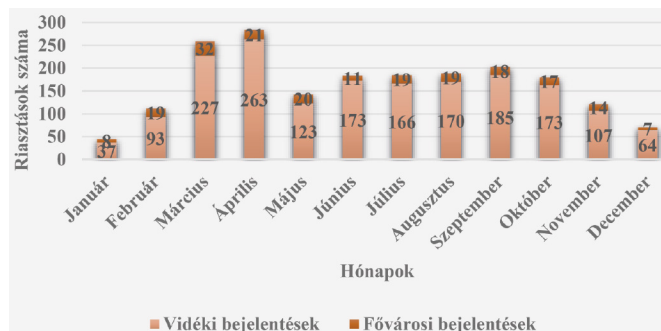
3. A robbanótestek előfordulása

Mivel Magyarország teljes egészében műveleti terület volt a II. világháború alatt, ezért kijelenthető, hogy az egész ország területe szennyezett lehet robbanótestekkel. Nyilván az egykori harcok intenzitása nem volt egyforma az ország minden pontján, ezért regionálisan jelentős különbségek lehetnek. Ettől függetlenül azonban nem lehet kijelenteni egy országrészről sem, hogy teljesen robbanótest-mentes. „Kiemelten szennyezett területek a Balaton északi és déli oldala, Székesfehérvár és környéke, a Margit-vonal menti települések és haszonterületek, a Főváros és környéke, Győr, Nagybjom térsége, és a Duna” [2].



1. ábra Feltételezett robbanótest bejelentések száma 2000-tól
Fig. 1 Number of alerts of supposed unexploded ordnances since 2000 [8]

Az elmúlt több mint 70 év során folyamatosan dolgoztak a szakemberek az ország területének biztonságosabbá tételén. Minden évben több ezer helyszínről érkezik bejelentés, hogy feltételezett robbanótestek kerültek elő. Az elmúlt 20 év során átlagosan több mint 2400 esethez kellett a tüzserészeknek vonulni. Ez a szám is jól mutatja, hogy olyan tevékenység ez, mely az ország mindennapjainak szerves része (naponta átlagosan 6-7 bejelentés) annak ellenére, hogy nem minden eset kerül a médiaérdeklődés középpontjába.



2. ábra A 2019-es év bejelentéseinek megoszlása
Fig. 2 Target-diagram of alerts in 2019 [9]

A Magyar Honvédség 1. Honvéd Tüzserész és Hadihajós Ezred (rövidítve: MH 1. HTHE) tüzserészei 2019-ben is kiemelkedő munkát végeztek. 1986 db bejelentés érkezett a Tüzserész Ügyeletre, ami korántsem elenyésző, tekintve, hogy Magyarország legtávolabbi részein is el kell végezni hatástalanítási feladatokat. Ez a szám 205 db budapesti és 1781 db vidéki bejelentést tartalmaz. Jól látszik tehát, hogy a bejelentések több mint 10% a fővárosból érkezett, de az alábbi táblázat megmutatja, hogy minden megye érintett. Békésmegye nevéhez híven a legkevesebb feltételezett robbanótest bejelentést produkálta, de a lista végén van Nógrád, Zala és Tolna is. A legtöbb veszélyes feladatot Fejér-megye adta 355 db bejelentéssel, ami az éves szám közel 18%-a. Veszprém, Pest, Budapest, Komárom-Esztergom, Baranya, Győr-Moson-Sopron a 100 feletti bejelentési számmal pedig a lista előkelő helyén szerepel.

A Budapesten bejelentett feltételezett robbanótestek a XII. és XIV. kerületekben kerültek elő kimagasló esetszámban, míg a VIII. kerületből gyakorlatilag egyetlen egy ilyen esetet láthatunk.

4. A rozsdásodó halál

Sokszor felmerül a kérdés a laikus emberekben, hogy szükséges-e egyáltalán ezeket a robbanótesteket ilyen érzékenységgel kezelni. Megmaradt-e a robbanóképeségük? A válasz egyértelmű, de nem csak kizárólag a triviális értelmezésében.

A robbanótestek nem várt felrobbanása alapvetően valamilyen mechanikai behatáshoz köthető. Ezt nagyban befolyásolja, hogy a gyújtószerkezetben lezajlott változások (pl.: korrózió) milyen eredményt hordoznak. Előfordulhat, hogy sokkal kisebb energiaközlésre elműködik a szerkezet, mert a belső gátló, vagy biztosító szerkezeti egységek már nem tudják ellátni feladataikat, de ennek az ellenkezője is előfordulhat. Meg kell említeni a kémiai átalakulásokat is, melyek jelentősen képesek

Megye / hónap	Jan	Feb	Már	Ápr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sze	Okt	Nov	Dec	Össz.
Budapest	8	19	32	21	20	11	19	19	18	17	14	7	205
Bács-Kiskun	3	3	3	6	2	7	2	1	1	3	2	1	34
Baranya	3	4	8	11	6	14	14	12	18	12	12	9	123
Békés	1	0	1	2	2	0	1	1	0	1	2	1	12
Borsod-Abaúj-Zemplén	1	5	12	18	4	4	12	7	15	11	3	3	95
Csongrád	1	1	6	8	5	10	4	7	4	5	5	1	57
Fejér	2	21	60	73	16	30	23	34	35	31	20	10	355
Győr-Moson-Sopron	2	6	18	8	11	5	10	8	15	14	5	0	102
Hajdú-Bihar	1	5	8	8	7	7	10	7	6	7	6	8	80
Heves	1	4	11	13	7	5	5	4	10	12	3	1	76
Jász-Nagykun-Szolnok	2	1	8	7	3	2	1	11	5	4	4	0	48
Komárom-Esztergom	5	6	18	14	6	9	15	13	12	9	5	9	121
Nógrád	1	2	1	4	2	0	2	5	1	1	1	1	21
Pest	7	17	41	45	25	32	28	27	27	35	21	9	314
Somogy	1	2	5	10	7	10	8	8	5	2	3	4	65
Szabolcs-Szatmár-Bereg	1	4	4	8	5	3	3	5	4	4	2	1	44
Tolna	0	1	7	5	3	3	2	2	1	3	1	0	28
Vas	3	1	4	6	2	6	2	7	4	3	3	0	41
Veszprém	1	7	10	13	8	24	22	10	19	13	8	5	140
Zala	1	3	2	4	2	2	2	1	3	3	1	1	25
Összesen	45	112	259	284	143	184	185	189	203	190	121	71	1986

2. táblázat Feltételezett robbanótest bejelentések országosan 2019-ben
Table 2 Alerts of supposed unexploded ordnances in Hungary in 2019 [9]

Kerület / hónap	Jan	Feb	Már	Ápr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sze	Okt	Nov	Dec	Össz.
I.	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	5
II.	1	3	3	3	1	0	1	1	2	1	0	0	16
III.	1	0	2	0	2	1	2	1	1	0	1	1	12
IV.	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	4
V.	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
VI.	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	4
VII.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	3
VIII.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
IX.	0	0	0	1	0	0	2	0	0	2	0	2	7
X.	0	2	3	1	1	0	2	2	0	0	0	0	11
XI.	2	0	2	0	1	1	0	3	3	1	4	0	17
XII.	1	5	9	3	1	3	1	4	1	3	0	0	31
XIII.	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	7
XIV.	0	1	3	3	0	2	2	3	2	4	1	0	21
XV.	0	1	1	1	0	1	2	0	2	0	1	0	9
XVI.	0	0	1	1	2	0	0	1	1	0	2	0	8
XVII.	1	0	0	5	0	2	1	0	0	1	1	0	11
XVIII.	0	1	0	0	4	0	0	1	2	0	1	0	9
XIX.	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
XX.	0	0	1	0	3	0	0	0	1	0	0	0	5
XXI.	0	1	1	0	2	0	0	1	1	0	0	1	7
XXII.	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	4
XXIII.	0	1	1	0	0	0	2	1	1	0	1	1	8
Összesen	8	19	32	21	20	11	19	19	18	17	14	7	205

3. táblázat Feltételezett robbanótest bejelentések Budapesten 2019-ben
Table 3 Alerts of supposed unexploded ordnances in Budapest in 2019 [9]

a veszélyességi fok növelésére. A különböző robbanóanyagok sok esetben olyan vegyületeket képezhetnek a fémekkel, melyek az adott robbanóanyagra jellemző érzékenységet sokszorosára növelik. Példaként a Trinitro-toluolt szeretném felhozni. Ennek a széles körben ismert és használt robbanóanyagnak a „fémvegyületei olyan robbanóanyagok, amelyeknek lényegesen alacsonyabb a gyulladáspontjuk, és nagyobb az ütésérzékenyséjük” [3].

Az energiaközlés egy másik lehetséges módja, mely végtelen elműködtetéshez vezet: a tűz. „A primer robbanóanyagokat nem tekintve a feketelőpor az egyedüli olyan robbanóanyag, mely valóban láng hatására közvetlenül felrobbantható” [4]. Éppen ezért érdemes elkerülni, hogy ezek a robbanótestek extrém hőnek, lángoknak legyenek kitéve (pl.: erdőtüz során), vagy számolni kell felrobbanásukkal.

Mindezekon túl a robbanóanyagok mérgező tulajdonságait is ismernie kell annak, aki a kezébe vesz egy veszélyes eszközt. Ez alapvetően kevésbé jelentős probléma, mivel ezek a robbanótestek jól zártak, sok esetben hermetikusan az eltelt idő ellenére. Azonban az esetek jelentős számában törötten vagy sérülten kerülnek elő. Ez egyrészt növeli a kémiai átalakulás kockázatát, másrészt a robbanóanyag töltet fizikailag hozzáférhetővé válik. Ilyen tipikusnak számító eszköz a szovjet 82 mm-es repesz aknagránát, melynek tetriből készült detonátora van. Ez a brizáns robbanóanyag erősen toxikus [3], és sok esetben ez valódi veszélyt is hordoz, mert az aknagránát bakelit gyújtószerkezete könnyen letörhetett a becsapódás erejétől.

Ezekből a tényekből egyenesen fakad, hogy ezeket az eszközöket megérinteni kizárólag tűzseréző szakembereknek szabad, akik sok éven keresztül tanulják kezelésük mesterfogásait. A tűzseréző szakma olyan ismerethalmazon alapul, melyet laikusként, önjelölt szakértőként megszerezni nem lehet, ezért el kell kerülni a felesleges kockázatokat és minden egyes esetben értesíteni kell a hatóságokat, ha feltételezzük, hogy az előkerült fémtárgy egy robbanótest.

Mindenkinek kötelező bejelenteni a rendőrhatalóságnak, esetleg a település jegyzőjének, ha robbanótestnek tűnő tárgyat talál, vagy annak hollétéről tudomást szerez. Itt fontos megjegyezni, hogy a Magyar Honvédség Tűzseréző Ügyelete nem fogad közvetlenül bejelentést az állampolgároktól, mert a vonatkozó jogszabály alapján a Rendőrség feladata a helyszínen meggyőződni a bejelentés részleteiről. A rendőrök a helyszín és az eszköz szemrevételezése után elhelyezik a robbanásveszélyre figyelmeztető jelzést, megjelölik a helyszínt és bejelentést tesznek, majd szükség szerint követik a Tűzseréző Ügyeletes útmutatását. Ezt követően a Rendőrség bejelentését az MH 1. HTHE rendszerében kategóriába sorolják, mely szerint lehetséges soron kívül intézkedni tűzseréző alegység kirendelésére, vagy normál esetben 30 napon belül elvégezni a feladatokat. A meghatározott kategóriáról a bejelentő tájékoztatást kap, mivel a folyamat csak néhány percet vesz igénybe. [5]

A jogszabály 3.§ (3) bekezdése szerint a soron kívüli kirendelés akkor szükséges és lehetséges, ha az alábbi helyszínek valamelyikén került elő feltételezett robbanótest:

- a) lakóépületben,
- b) oktatási, nevelési, szociális, egészségügyi vagy más közintézmény területén,

- c) vízi vagy szárazföldi útvonalon, közforgalmú repülőtéren,
- d) közterületen,
- e) vízi létesítmény belső védőterületén lelték fel és a vízszolgáltatást akadályozza; illetve
- f) az egyéb helyen talált robbanótest sürgős tűzseréző mentesítése alapos okból indokolt”. [5]

Minden egyéb esetben pedig a 30 napos határidő érvényes, az MH 1. HTHE közszolgálati leterheltségének függvényében. A példa kedvéért ilyen lehet egy családi ház hátsó kertje, ahol rendezett kerítés van és egyéb körülmény nem befolyásolja a kategorizálást, de egy külterületi szántóföld, vagy erdő szintén ebbe a kategóriába esik. Szeretném megjegyezni, hogy a gyakorlati tapasztalat alapján a második kategóriában sem kell 30 napot várni a robbanótestek hatástalanítására, mert a szakemberek ennél jóval korábban megérkeznek.

5. A tűzseréző területmentesítés

Mindezek alapján ahhoz már kétség sem férhet, hogy országunk bármelyik pontján jelentős eséllyel fogunk robbanótestre bukkanni egy komolyabb földmunka során, mely szinte minden építőipari beruházás kezdő mozzanata. Sokan úgy gondolhatják, hogy ez a veszély nem áll fenn, ha például egy régi épület elbontása után kezdenek az építkezésbe. Ezt megcáfolandó, személyes esetet szeretnék ismertetni, mely során egy Budapesten elbontott épület törmelékét egy főváros közeli településen aprították, zúzták kívánatos méretűre további felhasználás céljából. A törmelékelt tehát a rombolás után deponálták, felrakodták, elszállították, a telephelyen lerakodták, majd ismét deponálták és betöltötték a gépbe. Szerencsére idejében fedték fel a zúzógépbe került szovjet FAB-100 típusú romboló légibombát, melynek tömege 100 kg. A hihetetlen szerencsés munkafolyamatban hét olyan alkalom volt, ahol a robbanótest elműködhetett volna. Miközben a kollégáimmal hatástalanítottuk, kiderült, hogy az APUV típusú gyújtószerkezete éles állapotban volt, ezért a mielőbbi megsemmisítés mellett döntöttem. Ezek alapján a különböző foghíj telkek beépítése során, különösen ahol a II. világháborút megelőző az utcakép [6], is felmerülhet a lőszermentesítés kérdése.

A fenti eset jól rámutat, hogy az építőipari munkálatok során még a viszonylag nagyméretű robbanótestek sem keltenek feltűnést, ezért érdemes még a munkagépek megérkezése előtt eltávolítani a veszélyes eszközöket. A terület lőszermentesítésére több megoldás kínálkozik. A piaci szereplők között több vállalkozás is képes felderíteni a talajban lévő robbanótesteket. A MH 1. HTHE szintén végez ilyen jellegű tevékenységet, azonban ezeket a feladatokat térítés ellenében, non profit szervezetként hajtja végre [5].

Ezt a tevékenységet nagyban meghatározza és behatárolja az adott vállalkozás technikai felszereltsége, mert a fémtárgyak detektálására különböző elveken és teljesítményen üzemelő eszközök alkalmazhatók [7]. Fontos megemlítenem, hogy sok esetben az átvizsgálási mélység, a talaj típusa, fémszennyezettsége olyan kombinációban áll össze, hogy nem lehetséges kizárólag műszeres átvizsgálásra alapozni. Ilyen esetben az előzetes műszeres felderítést folyamatos helyszíni biztosítással kell kombinálni a földmunkák alatt, mert csak a szakemberek állandó vizuális felderítésével garantálható a biztonság.

Mindkét választásnak van előnye és hátránya egyaránt, melyet a beruházónak, megrendelőnek érdemes és kell is mérlegelnie. A Magyar Honvédség bevonása a projektbe teljeskörű megoldást tesz lehetővé a felkutatástól, a robbanótest hatástalanításáig vagy elszállításáig, de az árképzés a végrehajtás teljes önköltségét (haszontermelés nem lehetséges) felöleli, mely nem igazodik a piaci versenyhez, és természetesen nem alku-képes. A civil szektor vállalkozásai azonban versenyhelyzetben vannak, ami hatással van az árképzésre, de lehetőségeik kizárólag a robbanótestek felkutatásáig terjednek. Megérinteni és elmozdítani nekik is szigorúan tilos a feltételezett robbanótesteket, bejelentési kötelezettség terheli őket a bemutatott módon, melynek végén a MH 1. HTHE tűzserészei a jogszabályban rögzített határidőkkel hatástalanítják az eszközöket. Ebben az esetben a hatástalanítás és elszállítás közszolgálati feladat keretében történik, melynek nincs további költségvonzata.

Az elvégzett területmentesítés vagy lőszermentesítés sok kellemetlenségtől kímélheti meg a beruházót, és a projekt költségeiből normál esetben viszonylag kis részt szükséges erre fordítani. Az építkezés menetében egy-egy előkerült robbanótest rengeteg kárt képes okozni, nem is beszélve a szervezési káoszról, amit a kiürítések, állampolgári korlátozások okoznak. Ezeknek jelentős pénzügyi teher lehet a vonzata, míg a mentesítés – jól ütemezve – lehetővé teheti, hogy az építési munkák ebből a szempontból zökkenőmentesen haladjanak.

Érdemes tehát az életveszélyes eszközök felkutatására erőforrást áldozni, de nélkülözhetetlen, hogy ezt jól időzítve, a partnercéget jól megválasztva (nem kizárólag az ár számít, mert a technikai felszereltség, tapasztalat kincset érhet) és körültekintő szervezéssel tegyünk meg. Érdemes fontolóra venni hatástanulmány készítését szakértő bevonásával, melynek eredménye megmutatja a mentesítés vélhető szükségességét. A leendő partnerünk kiválasztására és a szakmai munkájának ellenőrzésére szintén jól képzett szakember megbízásával garantálja az elvárt célt. Amennyiben a robbanótest szennyezettség miatt indokolt a munkaterületen dolgozók számára – a biztonság növelése érdekében – előzetes robbanótest felismerő felkészítést is rendelhetünk.

6. Megállapítások

A dolgozat összegzéseként kijelenthető, hogy Magyarország területének szinte minden részén előkerülhetnek II. világháborús robbanótestek, melyek képesek az emberi élet kioltására. A pusztító képességükre az elmúlt évtizedek környezeti eseményei, valamint a lehetséges kémiai folyamatok jelentős hatással lehettek, és ez tovább fokozhatja veszélyességüket. Ez a veszély

és képesség mindazon túl, hogy életeket tud elvenni, komoly károkat is okozhat egy baleset során.

A talajból előkerülő robbanásra képes katonai eredetű eszközök bejelentését nem lehet félvállról venni, az mindenkire nézve kötelező érvényű, és kizárólag a tűzserész szakemberek számára lehetséges a robbanótestek megérintése és elmozdítása.

Érdemes átgondolni a projektek megkezdése előtt a lőszermentesítés végrehajtását, hiszen a folyamatban lévő beruházásokra jelentős negatív hatással van egy-egy előkerült robbanótest. Biztonsági és anyagi értelemben véve is fontos mérlegelni az adott terület mentesítését, mert mindkét vonatkozásban előnyös lehet. Szakértő bevonásával magasabb szintre emelhető a végrehajtás minősége, optimalizálhatók a költségek a várható eredmények tükrében.

Irodalomjegyzék

- [1] Kovács Zoltán (2012) Repülőterek védelme improvizált robbanóeszközök (IED) ellen. *Repüléstudományi Közlemények*, Vol. 24, No. 2, pp. 70-79. http://www.repulestudomany.hu/kulonszamok/2012_cikkek/05_Kovacs_Zoltan.pdf (letöltés: 2020. 01. 27.)
- [2] Vörös M., Daruka N. (2012) Tűzserészek a közszolgálati feladatok ellátásában. *Seregszemle*, Vol. 10, No. 2, pp. 22-33. https://honvedelem.hu/files/files/33676/seregszemle_2012_2.pdf (letöltés: 2020. 01. 27.)
- [3] Orlova, J. J. (1986) Brizáns robbanóanyagok kémiaja és technológiája. *Műszaki Könyvkiadó*, Budapest, ISBN 963 10 6466 2.
- [4] Lukács László (2013) Bombafenyvetés – robbantószerkek a honi katonai robbantástechnikában. *Repüléstudományi Közlemények* Vol. 25, No. 2, pp. 123-143, p 124. http://www.repulestudomany.hu/kulonszamok/2013_cikkek/2013-2-09-Lukacs_Laszlo.pdf (letöltés: 2020. 01. 27.)
- [5] 142/1999. (IX. 8.) Kormányrendelet a tűzserészeti mentesítési feladatok ellátásáról. http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=41732.295015 (letöltés: 2020. 01. 27.)
- [6] Miklós Gábor (2019): Kollégium török diákok számára, *Építőanyag folyóirat*, Vol. 71, No. 5, pp. 168-172. http://epitoanyag.org.hu/static/upload/10.14382_epitoanyag-jsbcm.2019.29.pdf (letöltés: 2020. 01. 27.)
- [7] Szatai Zsolt (2019) Fém tartalmú robbanótestek felderítéséhez alkalmazott technikai eszközök. *Műszaki Katonai Közlöny*, Vol. 29, No. 1, pp. 121-138. <http://journals.uni-nke.hu/index.php/mkk/article/view/100/97> (letöltés: 2020. 01. 27.)
- [8] Forrás: MH 1. HTHE Tűzserész Műveleti Főnökség.
- [9] Forrás: A szerző kutatási eredménye az MH 1. HTHE archívumából.

Ref.:

Ember, István: *A lőszermentesítés szerepe az építőiparban*
Építőanyag – Journal of Silicate Based and Composite Materials,
Vol. 72, No. 2 (2020), 59–63. p.
<https://doi.org/10.14382/epitoanyag-jsbcm.2020.9>

**STAY
HOME
STAY SAFE**

<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>

