

Szalkai István

Pilóta nélküli légi járművek alkalmazásának történelmi pillanatai és ezekből levonható következtetések

Egy ország légvédelmének biztosítása folyamatos kihívás elé állítja az ilyen feladatokat ellátó személyeket és szervezeteket. Ennek egyik speciális területe a kis magasságon repülő, kezdetleges, pilóta nélküli légi járművekre telepített robbanóeszközök elleni minden irányú védelem ügye, amely légvédelmi tevékenységként értelmezhető. A cikkben részletesen bemutatom a települési légvédelem szervezésének és kezdeti működésének kérdéseit, történelmi távlatokból vizsgálva és az első alkalmazások kudarcaiból kiindulva, rámutatva azok társadalmi fontosságára. A cikk megírásának alapja a témakörhöz kapcsolódó hazai és nemzetközi szakirodalom tanulmányozása és elemzése, valamint a szerző hadtörténelmi témakörben szerzett tapasztalatai. A cikk eredményeként megfogalmazható, hogy az aszimmetrikus hadviselés légitámadásai során bekövetkezett halálesetek és egyéb balesetek a jövőben megelőzhetőek lehetnek egy, az egész országra kiterjedő, alapvetően pilóta nélküli légi járművek ellen gyorsreagálású egységként kitelepülő mobil légvédelmi elhárító rendszer kiépítésével.

Kulcsszavak: pilóta nélküli légi jármű, technikatörténet, mobil légvédelmi elhárító rendszer

A kezdetek

Az első légi bombatámadás pilóta nélküli légi járművekről Velencében

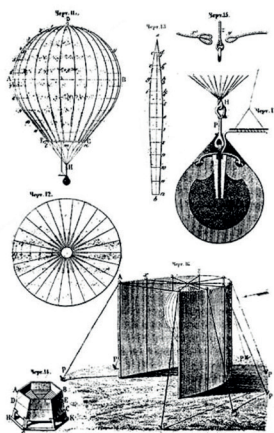
A pilóta nélküli repülés az elmúlt időben egyre aktuálisabb szerepet kap [1], [2]. 1849. augusztus 22-én szenvedte el Velence az első pilóta nélküli légi járművekkal, egészen pontosan ballonokról végrehajtott légitámadást, fél évvel azután, hogy Ausztria legyőzte a Szárd–Piemonti Királyságot az első olasz függetlenségi háborúban [3]. Az osztrákok megpróbálták visszaszerezni a velencei irányítást, ahol a forradalmi vezető, Daniele Manin létrehozta a San Marco Köztársaságot [4]. Velencét, amelyet 1848 márciusában a Manin által vezetett Velencei Köztársaság irányítása alatt az osztrákok ostromoltak (1. ábra), akik 1849 márciusában a párizsi hadsereg fölötti győzelmük után megerősödve fókuszálhattak a velenceiekre.



1. ábra

Luigi Querena festménye a lángoló San Geremia-templomról a nagy csatornán az osztrák bombázás során [15]

1848 végéig Manin köztársasága visszavonult szárazföldi területre, ezzel elzárták magukat, és úgy döntöttek, hogy az erőforrásokat átcsoportosítják. Ezalatt az osztrákok rendszeresen bombázták a várost a tenger felől.



2. ábra

A balloon bombs feltételezett kinézete [16]

A sekély lagúnák és az erős velencei parti védekezés miatt Velence elérhetetlen volt az osztrák tüzérség számára. Ekkor az osztrák parancsnok, Josef von Radetzky és tüzérségi tisztségviselője, Franz von Uchatius hadnagy más eljáráshoz folyamodott. Bombákat csatoltak pilóta nélküli léggömbökhöz és hagyták, hogy a szél azokat Velencébe vezesse [5]. Az időzítőeszközt faszén és zsiros pamutfonal segítségével hozták létre, amely elképzelésük szerint a bombát abban a pillanatban élesítené, amikor az éppen a város felett van. A 2. ábrán egy művész ábrázolása látható arról, hogy miként nézhetett ki a léggömb bomba. Ezzel a módszerrel 1849 júliusában próbálkoztak, és mivel nem tudták irányítani a szél sebességét és irányát, ezért ez akkor megghiúsult, a ballonok visszafelé haladtak és felrobbantották az osztrák erőket.

A műveletet az osztrákok újra megpróbálták augusztus 22-én, a becslések szerint 200 léggömbbel, amelyek mindegyike több mint 14 kg (30 £) robbanóanyagot szállított. Ezúttal néhány ballon elérte a célját, bár a sérülések minimálisak voltak.



3. ábra
Daniele Manin [17]

Daniel Manin (1804–1857) Velencében született zsidó család sarja. Számos nyelvet tanult, zsidó és keresztény vallású könyveket írt. Jogtudott ember lévén elsődleges célja a jogi „küzdelem” volt. 1848-ban ő vezette a Velencei köztársaságot az osztrákok támadása alatt. Ez az újfajta háborús filozófia egy új dimenziót nyitott a reguláris hadseregek közötti harcérintkezésben, mert felvetette annak a lehetőségét, hogy a polgári lakosság jóval a hadseregek elülső vonala mögött a támadás célpontjává váljon. Ezzel a háborús fogalmakhoz hozzá lehetett adni egy új szót, a „légitámadás” kifejezést.



4. ábra
Sun-Drone Balloons Bomb Venice [18]

A velencei léggömbbombázásnak egy fantáziadús ábrázolása mutatja (4. ábra), ahogy a léggömbök bombaként a városra esnek. Az első vesztesek az a néhány szerencsétlen velencei ember, akik a léggömbbombák áldozatai lettek az 1849. július 15-én zajló csatornák ostromában, ahol az osztrákok ostroma alatt a lázadók a Szent Márk Köztársaságot hirdették, hogy függetlenséget teremtsenek a Habsburgok uralkodása felett [6]. Az európai dinasztikus uralkodóházak közül csak kevesen szimpatizáltak a köztársasággal a felkelések és a lázadások hulláma után, amelyek az előző évben sújtották a kontinenst.

Természetesen a katonai légi közlekedés nem volt teljesen új már ebben az időszakban. A franciák kevesebb mint 10 évvel korábban próbálkoztak, amikor a Montgolfier-testvérek által készített forró levegő léggömbje először Párizsba utazott, hogy katonai célokra léggömböket telepítsenek, majd Jean-Marie-Joseph Coutelle, az Aerostatic Corps kapitánya 1792-ben sikeresen repült Flandriában az első koalíciós háború alatt. A repülésből gyűjtött hírszerzés elősegítette a francia győzelmet a Fleurus csatájában.

A napóleoni háborúk utáni években egyre nagyobb érdeklődés mutatkozott a léggömbök irányába, de egyik ország sem dolgozott ki operatív egységet. Néhányan csak tervezgették, hogy léggömböket használnak a bombák eldobásához, de a megbízhatatlan technológiáknál a szél megakadályozta az ilyen jellegű alkalmazásokat.

Franz von Uchatius tevékenysége



5. ábra
Franz von Uchatius [19]

Franz von Uchatius (5. ábra) egy rendkívül okos osztrák mérnök és tüzérségi tiszt volt. Karrierje során erősebb ötvözeteket fejlesztett ki az ágyúk számára, füstmentes poron dolgozott, és a ballisztikus tanulmányok előadásához 1853-ban egyfajta animációs kivetítőt fejlesztettek ki.

Először felfedezte, hogy a velencei szél megbízhatóan fúj a tenger felől az esetek 90%-ában. Ez azt jelentette, hogy a bombákat hordozó léggömböket tengeri hajókról kellett indítani. Ezzel kizárt minden olyan léggömbfajtát, amelyek nagyobbak annál, mint amelyeket a kezelőszemélyzet kézi erővel vagy kezdetleges emelőgépekkel a hajó fedélzetén manipulálni tudott. Kisméretű, pilóta nélküli léggömböket kellett használnia. Ez vezetett ahhoz a problémához, hogy miként indítsák el és reptessék fel a bombákat, továbbá hogy amikor a szárazföld felé értek, essenek-e rá vagy robbanjanak fel a célterület felett. Ezekről a fontos technikai paramétereikről sajnos nem maradtak fent pontos információk. A brit Reigel Krónika szerint augusztus 22-én a város megtámadása után csak alig néhány leírás maradt meg:

A Soldaten Freund levelet írt Uchatius tüzérségi tisztnek, aki először azt javasolta, hogy győzzék le Velencét ballonnal. Úgy tűnik, hogy a műveleteket felfüggesztették egy erre a célra megfelelő hajó megszerzéséig, amely kizárólag erre a hadműveletre lett volna alkalmas, de kiderült, hogy az néhány kísérlet után tízből kilenc alkalommal a szél miatt meghiúsult. A ballon előkészítését a hajó fedélzetén kellett végezni; és ez volt a helyzet július 15-én is, az alkalomra egy korábbi levélben utalt, amikor két léggömb, amelyeket a Vulkán háborús gőzhajó fedélzetéről engedtek el, megfelelő távolságot ért el Velence felé; és pontosan abban a pillanatban, amelyre számítottak, azaz 23 perc elteltével megtörtént a robbanás.

Az angol brig Frolic kapitánya, majd más velencei személyek leírták, hogy az ilyenfajta szélsőséges terror a lakosságra milyen pusztító morális hatással van. A historikusok nem jegyezték le a ballonok pontos méretét, illetve a ballonokkal szállított robbanóanyag mennyiségét és pontos minőségét. Ami technikailag a legnagyobb innovációnak tekinthető, hogy milyen időzítőt használtak a bombák eldobására vagy a levegőben való felrobbantására, sajnos szintén titok maradt az utókor számára. Egyedül azt tudhatjuk, hogy a hajó pontos helyzetének igazodnia kellett a szél sebességéhez és irányához a ballonok felengedése közben, ezért biztos, hogy egy olyan készüléknek kellett a fedélzeten lennie, amely a szélirány és szélsébség pontos kiszámításához megfelelő referenciát biztosított a ballonok felbocsátásának idejében.

Az első interkontinentális alkalmazás, FU-GO

A második világháború utolsó éveiben a pilóta nélküli repülés hőskorában alkalmazott technológia „japán köntösbe” bújtatva ismét előtérbe került [7]. Japánban már 1942 áprilisában megkezdődött a sokatmondó „FU-GO” projektnevé alatt a nem irányított, pilóta nélküli robbanó és a földön tüzet okozó harci ballonok tervezése.

Korábban a Japán Katonai Tudományos Laboratórium 1933-ban kutatási projektet indított, amelynek célja egy 4 méter átmérőjű, 100 km hatótávolságú ballon megépítése volt. A kísérletek akkor lezárultak, az ötlet 1941-ig, Japán második világháborúba történő belépéséig parkoló pályán volt. Akkor egy kutatócsoport kapott engedélyt arra, hogy fejlesztéseket végezzen hosszú távú repülésre alkalmas léggömbökkel. A ballonprojekt számára újabb lökést adott az az amerikaiak 1942. április 18-i, Tokió és Yokohama ellen végrehajtott légitámadása. A Hornet anyahajóról felszállt, 16 darab B-25B típusú bombázó akciója megrengette a japán birodalom megtámadhatatlanságába vetett hitet. A katonai vezetés azonnal elrendelte, hogy fokozzák a kutatásokat, és állítsanak elő olyan léggömböket, amelyek alkalmasak bombák hordozására, és elérik velük az amerikai kontinenst [8].

A tervezők remélték, hogy el tudják indítani az új fegyvereiket a saját tengeralattjáróik fedélzetéről, amelyek az Amerikai Egyesült Államok (a továbbiakban: Egyesült Államok) nyugati partvidékén állomásoztak. A Japán Császári Haditengerészet – a fegyverek veszélyességére hivatkozva – megtagadta az együttműködést. A tényleges alkalmazásra várni kellett 1944 közepéig, amikor a szakértők leküzdötték a technológiai problémákat, és például tökéletesítették a léggömbök anyagát selyemből és gumiból.

A megkezdett bevetések során a léggömbök tulajdonságai miatt nem volt mód a pontos célok kiválasztására. Az indítószemélyzet a megfelelő időjárási körülmények esetén a felszerelt léggömböket tudta elindítani, ezek után semmin sem tudtak változtatni, csak remélhették a legjobbakat.

A meteorológiai adatok ismeretében az északi féltekén télen uralkodó széljárásoknak köszönhetően bízhattak benne, hogy a léggömbök valószínűleg Amerikában a kontinensen landolnak és nem Oroszországban vagy Japánban [9]. Megfelelő szélirány és szélsébség esetén, a több méter átmérőjű, bombákkal felszerelt, személyzet nélküli léghajók elindultak az amerikai városok irányába, majd amikor azok elérték a megfelelő pozíciójukat, kioldották a rájuk szerelt bombákat, amelyek a földnek csapódva felrobbantak.

Néhány repülőeszköz a terv szerint sikerrel fejezte be feladatát, legtöbbjük azonban el sem érte az amerikai kontinenst, mivel az időközben megforduló szél visszasodorta azokat a japán szárazföld felé. A titkos katonai akció sokáig nem is derült ki, még az Egyesült Államok hatóságai számára sem. Például amikor 1944 telének elején fafaragók papírléggömböket találtak, kőtél és fém eszközökkel Wyoming és Montana területén, először nem is gondolták, hogy egy igazi „interkontinentális” fegyverrel van dolguk. Csak jóval később derült ki, hogy ezek a feltalált eszközök kapcsolhatók a korábbi robbantásokhoz.

A helyszíni szemlén elvégzett nyomrögzítés alapján a ballasztzsákokban megmaradt homokot visszanyerték, és azzal igazságügyi szakértői bizonyítás keretében próbálták meg a ballonok indítóhelyét pontosan meghatározni. Mikro-paleontológus és mineralógus szakértők, az USGS Katonai Geológiai Tanszék (MGU) tudósai megvizsgálták a homokot, és a laboratóriumi vizsgálataik kizárták, hogy a ballonzsákokban talált homok az Egyesült Államok vagy Kanada nyugati partvidékéről, illetve Hawaii-ról származott volna, ezért arra a következtetésre jutottak, hogy a léggömböket Japánból, annak tengerparti területéről indíthatták el. Ezeket a halálos puffertalakra az Egyesült Államok és Kanada nyugati partvidékén 1944 novemberétől 1945 júliusáig került sor.

1945. március 20-án, pénteken, 18:50-kor, a borús időben egy nagy léggömb a dél-dakotai Cheyenne felé repült. A gömb sima, hajlékony papírból készült [10]. A léggömb enyhén északkeleti széllel érkezett, és addig a levegőben maradt, amíg ki nem ürült a hajtóanyag teljesen. A közeli tanyáról több személy is odasétált a helyszínre. Zavarba ejtette őket a léggömb látványa. Soha nem láttak ehhez hasonlót. Jelentős vita után úgy döntöttek, hogy ez nem lehet más, mint egy nagyméretű időjárási léggömb.

Ez a leírás csak egyike volt a számos léggömbincidensnek Dél-Dakotában 1945 első felében. A léggömbök az állam több városának területein értek földet, hol felrobbantak, hol pedig „csak” nagy kiterjedésű tüzeket, katasztrófát okoztak. A hatóságok megtaláltak több léggömböt az állam területén, illetve egy farmgazdaság területén egy olyan fel nem robbant bombát találtak, amelyről feltételezték, hogy az egy FU-GO léggömbből származott.

Egyre több polgári pilóta számolt be a furcsa jelenségekről: „Délután egy léggömb jelent meg az égen, mint egy tökéletes ezüstös gömb, amely szinte láthatatlan volt [10].”

A FU-GO névre keresztelt fegyver egy hidrogénnel töltött ballon volt, amelyből körülbelül 9300 darab készült. Ezeket a nagysebességű Csendes-óceáni légáramlatok vitték három és fél napon keresztül, 250–300 km/h sebességgel a 8000 km távolságra lévő észak-amerikai partokig. Az eszköz 4 db gyújtó- és egy 15 kg-os, repeszromboló bombát hordozott. A támadásokkal a japánok célja a pánikkeltés, a pusztítás és erdőtüzek okozása volt. A támadóballonokból a különböző források szerint csak mintegy 300 darab érte el célját, az amerikai kontinenst, ahol erdőtüzeket okoztak, ezenkívül összesen 6 emberéletet is követeltek.

Egy magyar kezdeményezés eredményei

Korábban már esett szó róla, hogy a pilóta nélküli járművekkel tüzet, katasztrófát is elő lehet idézni. Ezzel szemben ezek az eszközök arra is alkalmasak lehetnek, hogy a tüzeket mielőbb észleljük és segítségükkel a tűzoltók könnyebben el tudják azt oltani. Magyarországon 2004-ben először került sor arra, hogy valós tűz fölött pilóta nélküli repülőgépet alkalmazva annak jellegzetességeiről a földi egységek számára információkat szolgáltatassunk [11]. A kezdeményezés eredményeként 2006-ban a Szendrői Tűzoltóságon készenlétebe is állítottak ilyen eszközöket, amely igazolja az eszközök hatékonyságát és hasznosságát [12]. Természetes, hogy ezeket az eszközöket nem csak tüzeknél, de nagyobb kiterjedésű katasztrófáknál is alkalmazni lehet, akár a közvetlen felszámolás során [13], akár az azt követő újjáépítés, helyreállítás időszakában [14]. Ezeknek az alkalmazásoknak a részletes kidolgozása még hátra van, de ettől függetlenül igazolja a pilóta nélküli légi járművek alkalmazásának hasznosságát.

Következtetések és összegzés

A bemutatott történelmi példákon keresztül jól látszik, hogy a technikai fejlődés a pilóta nélküli légi járművek hadászati célú fejlesztésére és a velük megoldható feladatok ellátására megalapozott. A mai kor emberének a hadtörténelmi érdekességeken kívül a közelmúltban jellemzővé váló aszimmetrikus hadviselés frontvonalaiából a tömegtájékoztatásban megjelenő információk lehetnek áthallásosak. A pilóta nélküli légi járművek hadászati alkalmazásai, amelyeket a cikkemben leginkább feldolgoztam, ráirányítják az olvasó figyelmét arra a helyzetre, hogy miközben a reguláris hadseregek törekszenek a korban a legjobb műszaki színvonalon elérhető, pilóta nélküli légi járművek beszerzésére, addig a velük szemben harcoló nem reguláris erők számára a lehető legegyszerűbb – ezekhez képest, mondhatjuk, primitív – harceszközök alkalmazása kézenfekvő és költséghatékony. Egyszerűségük ellenére komoly veszélyt jelenthetnek a civil lakosságra vagy a szembenálló reguláris fegyveres erőkre. A történelmi példák ma is alkalmazhatók különösebben nem nagy anyagi ráfordítással, szerény mértékű fizikai, kémiai és meteorológiai ismeretek felhasználásával, amelyek ráadásul az interneten könnyen elérhetőek.

Összefoglalásképpen kijelenthető, hogy a bonyolult, korszerű pilóta nélküli légi járművek felhasználása során fel kell készülni az ellenfél által kényszerűségből használt, nagyon egyszerű működési elvű, pilóta nélküli légi járművek elleni védekezésre, hogy az ezek által hordozott veszélyeket a lehető legteljesebb körben ki lehessen küszöbölni, illetve ne lehessen ezeket a civil lakosság megfélemlítésére széleskörűen felhasználni. Ezen túlmenően észre kell vennünk az egyéb civil alkalmazások lehetőségeit, és azokat mielőbb támogatni és fejleszteni kell.

Javaslom, hogy a pilóta nélküli légi járművek harci alkalmazásainak fejlesztése terjedjen ki a technológiailag sokkal fejletlenebb, egyszerű működési elvű eszközök elleni hatékony védekezés kialakítására is, mert a feldolgozott szakirodalmi példákon keresztül könnyen belátható, hogy az itt bemutatott harctechnikák bárhol, bármikor könnyen előállíthatók és korlátozás nélkül bevethetők.

Hivatkozások

- [1] M. Palik szerk., *Pilóta nélküli repülés profiknak és amatőröknek*. Budapest: Nemzeti Közszerzői Társaság, 2013.
- [2] Wikipedia The Free Encyclopedia, "Gryazev-Shipunov GSh-30-2," [Online]. Elérhető: http://en.wikipedia.org/wiki/Gryazev-Shipunov_GSh-30-2 (Letöltve: 2019. 06. 19.)
- [3] B. Holman, "The first air bomb: Venice, 15 July 1849." *airminded.org*, 22 Aug. 2009, [Online]. Elérhető: https://airminded.org/2009/08/22/the-first-air-bomb-venice-15-july-1849/#identifier_0_2398 (Letöltve: 2019. 06. 19.)
- [4] "Italy On This Day," [Online]. Elérhető: www.italyonthisday.com/2017/08/historys-first-air-raid-Venice-Republic-of-San-Marco-Austria.html (Letöltve: 2019. 06. 19.)
- [5] Wikipedia the Free Encyclopedia, "Franz von Uchatius," [Online]. Elérhető: https://en.wikipedia.org/wiki/Franz_von_Uchatius (Letöltve: 2019. 06. 19.)
- [6] "Nothing New Under the Sun – Drone Balloons Bomb Venice," *patrickmurfin.blogspot.com*, [Online]. Elérhető: <http://patrickmurfin.blogspot.com/2016/08/nothing-new-under-sundrone-balloons.html> (Letöltve: 2019. 06. 19.)
- [7] "Balloon bomb poster" [Online]. Elérhető: www.hamilton.edu/documents/Balloonbombposter.pdf (Letöltve: 2019. 06. 19.)
- [8] R. C. Mikes, "Japan's World War II Balloon Bomb Attacks on North America," *Smithsonian Annals of Flight*, no. 9, 1973. [Online]. Elérhető: https://repository.si.edu/bitstream/handle/10088/18679/SAoF-0009-Lo_res.pdf?sequence=3&isAllowed=y (Letöltve: 2019. 06. 19.)
- [9] S. Maruf, "Incredible Journey of a Japanese Balloon Bomb," 6 June 2017, *ltaflightmagazine.com*, [Online]. Elérhető: www.ltaflightmagazine.com/japaneseballoonbombjourney/ (Letöltve: 2019. 06. 19.)
- [10] L. H. Larsen, "War Balloons over the Prairie: The Japanese Invasion of South Dakota," [Online]. Elérhető: www.sdhspress.com/journal/south-dakota-history-9-2/war-balloons-over-the-prairie-the-japanese-invasion-of-south-dakota/vol-09-no-2-war-balloons-over-the-prairie.pdf (Letöltve: 2019. 06. 19.)
- [11] Á. Restás, "Forest Fire Management Supporting by UAV Based Air Reconnaissance: Results of Szendro Fire Department," 2006 First International Symposium on Environment Identities and Mediterranean Area, Havana, Kuba, 2006, pp. 1–10. DOI: <https://doi.org/10.1109/iseima.2006.345050>
- [12] Á. Restás, "The regulation Unmanned Aerial Vehicle of the Szendro Fire Department Supporting Fighting Against Forest Fires" *Forest Ecology and Management*, vol. 234, no. S233, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2006.08.260>
- [13] M. Palik és Á. Restás, „A pilóta nélküli légijárművek alkalmazásának lehetőségei az árvízi védekezésben,” *Repüléstudományi Közlemények*, 26. évf. 3. sz. pp. 57–65. 2014.

- [14] J. Ambrusz és Á. Muhoray, „A 2001. évi beregi árvíz következményeinek felszámolása, a kistérség rehabilitációjának megszervezése,” *Védelem Tudomány*, 1. évf. 1. sz. pp. 108–125. 2016.
- [15] „Luigi Querena festménye a lángoló San Geremia-templomról a nagy csatornán az osztrák bombázás során,” [Online]. Elérhető: www.italyonthisday.com/2017/08/historys-first-air-raid-Venice-Republic-of-San-Marco-Austria.html
- [16] 2. kép „A balloon bombs feltételezett kinézete,” [Online]. Elérhető: www.italyonthisday.com/2017/08/historys-first-air-raid-Venice-Republic-of-San-Marco-Austria.html
- [17] Wikipedia the Free Encyclopedia, “Daniele Manin,” [Online]. Elérhető: https://en.wikipedia.org/wiki/Daniele_Manin
- [18] “Nothing New Under the Sun – Drone Balloons Bomb Venice,” *patrickmurfin.blogspot.com*, [Online]. Elérhető: <http://patrickmurfin.blogspot.com/2016/08/nothing-new-under-sundrone-balloons.html> (Letöltve: 2019. 06. 19.)
- [19] Wikipedia the Free Encyclopedia, “Franz von Uchatius,” [Online]. Elérhető: https://en.wikipedia.org/wiki/Franz_von_Uchatius (Letöltve: 2019. 06. 19.)

HISTORICAL MOMENTS OF UAV APPLICATIONS AND THE CONCLUSIONS

Ensuring air defence in a country provides a constant challenge to all individuals and organisations carrying out such tasks. One of its particular areas is the all-around protection against explosive devices installed on low-altitude UAVs, referred to as air defence activity.

This article provides a detailed analysis of the aspects of the organisation and the initial operation of municipal air defence. Approaching from a historical perspective and regarding the failures of first applications, it will focus on social importance.

The article is based on the study and analysis of Hungarian and international professional literature related to the topic and the author's experience in the field of military history.

As a result of this article, it can be declared, that deaths and other accidents in the air by strikes of asymmetric warfare could be prevented in the future by building up a mobile air defence system on a regional basis. That could be deployed as a quick response unit against UAVs.

Keywords: UAV, technical history, mobile air defence system

Dr. Szalkai István
doktorandusz hallgató
Nemzeti Közsolgálati Egyetem
Katonai Műszaki Doktori Iskola
istvan.szalkai.dr@gmail.com
<https://orcid.org/000-0003-4667-9525>

Dr. István Szalkai
PhD student
National University of Public Service
Doctoral School of Military Engineering
istvan.szalkai.dr@gmail.com
<https://orcid.org/000-0003-4667-9525>



VÁKÁT OLDAL