

Tóth Tibor¹ – Major Gábor²

A LÉGI FELDERÍTÉS ÉS ADATGYŰJTÉS SZEREPE AZ ÖNKÉNTES MENTŐSZERVEZETEK MUNKÁJÁBAN

(THE ROLE OF AERIAL RECONNAISSANCE AND DATA ACQUISITION OF IMAGERY INTELLIGENCE IN THE WORK OF VOLUNTARY RESCUE ORGANIZATIONS)

Az önkéntes mentőszervezetek helyi légi felderítési képességeinek fejlesztése jelentősen hozzájárul ahhoz, hogy a természeti és civilizációs katasztrófa helyzetekre gyorsan és hatékonyan lehessen válaszolni. Az önkéntes mentőszervezetek humán erőforrása és technikai flexibilitása lehetőséget teremt a pilóta nélküli légi járművek (UAV)³ által biztosított lehetőségek hatékony felhasználására. Az UAV-k és az általuk hordozott adatrögzítő eszközök rohamos fejlődése (pl.: tömeg- és méretcsökkenés, kapacitás növekedés) új perspektívát jelent a havária helyzetek hatékony megelőzésében és gyors felderítésben. A légi felderítés és adatgyűjtés javítja a beavatkozás hatékonyságát, valamint hozzájárul a költségek mérsékléséhez.

Kulcsszavak: katasztrófa védelem, önkéntes mentőszervezet, pilóta nélküli légi jármű, drón

The development of local aerial reconnaissance capabilities of volunteer rescue organizations helps to respond quickly and efficiently to natural and manmade disaster situations. The human resources and technical flexibility of volunteer rescue organizations enable an effective use of the opportunities unmanned aerial vehicles (UAVs) offer. The rapid development of UAVs and of their data acquisition systems (e.g. size and weight reduction, capacity increase) has opened up new perspectives in efficient disaster prevention and its rapid management. Aerial reconnaissance and data acquisition of imagery intelligence improve the efficacy of interventions, and help to reduce costs.

Keywords: disaster management, voluntary rescue organization, unmanned aerial vehicle, drone

BEVEZETÉS

A hivatásos katasztrófavédelmi szervekkel együttműködő, a katasztrófa védelmi szervezet mindenkor irányítói jogkörét elismerő, a hivatásos szervezetek tevékenységét és képességeit kiegészítő önkéntes mentőszervezetek megalakításának célja az volt, hogy bevetésükkel még gyorsabbá, még hatékonyabbá váljon az emberi életek és anyagi javak mentése. Az utóbbi évek és a közelmúlt eseményei [1] a természeti és civilizációs katasztrófák világosan rámutatnak arra, hogy csak akkor léphetünk fel eredményesen a katasztrófák pusztító hatásai ellen, ha az állami szervezetek mellett az önkéntes és karitatív szervezetek is szerepet

¹ BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság, rendelkezési állomány, E-mail: tibutoth66@gmail.com. ORCID: 0000-0002-7029-7423

² Nemzeti Közsolgálati Egyetem Katonai Repülő Intézet, tanársegéd, E-mail: major.gabor@uni-nke.hu ORCID: 0000-0003-2927-127X

³ Unmanned Air Vehicle, annak a légi járműnek a megnevezése, melynek a fedélzetén nincs irányító személy, gyakran használt megnevezése DRONE / DRÓN

vállalnak biztonság megteremtésében. A biztonsághoz való jog, alapvető emberi jog, melyet Magyarország Alaptörvénye kinyilvánít. A katasztrófák megelőzése és az ellenük való védekezés nemzeti ügy és állampolgári kötelesség.[2]

Az emberi életet és anyagi javakat mentő önkéntességnek évszázados hagyományai vannak hazánkban és világszerte egyaránt.[3] A magyar katasztrófavédelemmel szorosan együttműködő önkéntes mentőszervezetek 2009-től fokozatosan fejlődésnek indultak. Létrejöttek a területi-, a járási-, és a települési önkéntes mentőszervezetek. A területi sajátosságokat és a működési területük veszélyeztetettségét alapul véve alakultak meg különböző szervezeti formában. A szervezeti keretek között találhatunk egyesületi-, alapítványi-, karitatív formai keretek között működő önkénteseket, de számos önkéntes csatlakozott tűzoltó- vagy polgári védelmi szövetséghez. A szervezeti forma jelentősen befolyásolja a technikai fejlesztési lehetőségek elérését biztosító lehetőségeket, de mára valamennyi önkéntes mentőszervezet elérte azt a szervezeti struktúrát, amely alkalmassá teszi arra, hogy az állami pályázati lehetőségeket kihasználva elérje a legkorszerűbb technikai eszközöket.[4]

„Önkéntes mentőszervezet: különleges kiképzésű személyi állománnyal rendelkező, speciális technikai eszközökkel felszerelt, katasztrófák és veszélyhelyzetek hatásainak kivédésére, felszámolására, katasztrófavédelmi feladatok ellátására, valamint emberi élet mentésére önkéntesen létrehozott civil szerveződés”[5]

Az önkéntes mentőszervezetek speciális összetétele, felkészültsége és nagyfokú flexibilitása alkalmassá teszi ezeket a szervezeteket arra, hogy a technika és a technológia fejlődésével lépést tartsanak, azt beépítsék és alkalmazzák a mindennapi gyakorlatban. Az önkéntes mentőszervezetek nagy hangsúlyt fektetnek a humán erőforrás fejlesztése mellett a felderítési-, mentési képességeik, technikai eszközparkjuk fejlesztésére.

Cikkünkben vizsgáljuk a hazai önkéntes mentőszervezetek légi felderítési képességeit. Hazai és nemzetközi gyakorlatokat és éles alkalmazásokat alapul véve összehasonlítjuk a hagyományos módszerek és a pilóta nélküli légi járművek alkalmazásával elérhető katasztrófavédelmi célú eredményeket.

A mértékadó hazai és nemzetközi szakirodalom tanulmányozásával keressük az új lehetőségeket és a további fejlesztési irányokat az önkéntesség figyelembe vétele mellett. Rendszeresen konzultálunk a hazai és a szomszédos országok önkéntes mentőszervezeteinek alkalmazási tapasztalatairól, valamint az általuk ezen a területen elért eredményekről. A polgári célú légi fényképezés és távérzékelés témájú konferenciákon rendszeresen részt veszünk, ott saját eredményeinket megosztjuk a résztvevőkkel. Ezek a konferenciák rendkívül jó alkalmat teremtenek az új hazai és nemzetközi fejlesztések megismerésére a fejlesztési lehetőségek megvitatására.

A pilóta nélküli légi járművek (UAV) polgári célú alkalmazásának fejlődése az önkéntes mentőszervezetek számára is új perspektívát nyitott. Magyarországon a pilóta nélküli légi járművek katasztrófavédelmi célú alkalmazásának úttörője Dr. Restás Ágoston egyetemi docens, aki elsőként vizsgálta hazánkban az UAV-k alkalmazhatóságát az erdőtüzek

felderítésében és a világon elsőként állított készenlétbe pilóta nélküli repülőgépeket erdőtűzek megfigyelésére.[6]

Számos önkéntes mentőszervezet már rendelkezik a helyi légi felderítés képességével, mivel főként pályázati források kihasználásával vagy saját fejlesztésként beszerzett vagy egyedi építésű UAV-vel rendelkezik. A légi járművek alkalmazási tapasztalatai nagy szórást mutatnak, mivel a repülő eszközök kapacitása, fejlettsége és az általuk hordozott felderítő, adatrögzítő, távérzékelő és egyéb eszközök is rendkívül változatos képet mutatnak. A katasztrófavédelmi és az önkéntes mentőszervezetek körében is bizonytalanság tapasztalható az alkalmazhatóság etikai és jogi-, légügyi szabályozottságának hiányosságai miatt.

Hazánkban a vonatkozó szabályozás alapján önkéntes mentőszervezet a katasztrófák és veszélyhelyzetek hatásai elleni védekezésben akkor vehet részt, ha a Nemzeti Minősítő Rendszerben a meghatározott képzettségi, felkészültségi alapkövetelményeknek eleget téve a minősítést megszerezte. A minősítést ötévente meg kell újítani. A Nemzeti Minősítő Rendszer követelményeit a Katasztrófavédelmi törvény végrehajtására kiadott Kormányrendelet határozza meg [7].

A nemzeti minősítő gyakorlatok végrehajtásához a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság a Szervezeti és Műveleti Irányelvben ajánlásként meghatározta a szervezetek szakmai követelményrendszerét az alábbi képességekre:

- árvízi és vízi mentési képességre,
- bűvár tevékenységre,
- kötéltechnikai mentő szakterületre,
- keresőkutyás tevékenységre,
- városi kutató és mentő (USAR)⁴, műszaki mentő képességek szakterületre,
- vezetés-irányítás, logisztikai képességek,
- alapvető vízkár-elhárítási tevékenységek végrehajtására.⁵

Az eddigi gyakorlati és alkalmazási tapasztalatok valamint az ENSZ Nemzetközi Kutatási és Mentési Tanácsadó Csoport (INSARAG)⁶ irányelveinek felhasználásával javaslom kidolgozni pilóta nélküli légi járművek műveleti területen történő alkalmazásának felkészítési és műveleti irányelveit. A cikkben az olvasó rövid áttekintést kap a pilóta nélküli légi járművek fejlődéséről és a cikk arra is keresi a választ, hogy az önkéntes mentőszervezetek eszköz fejlesztése során, mely területeken kaphat nagyobb szerepet a drónok alkalmazása.

A PILÓTA NÉLKÜLI LÉGIJÁRMŰ RENDSZEREK (UAS)⁷ RÖVID FEJLŐDÉSTÖRTÉNETE

Napjainkban mind szélesebb körben jelennek meg a pilóta nélküli légi jármű rendszerek és kerülnek egyre szélesebb körben alkalmazásra, köszönhetően az egyre fejlettebb és biztonságosabb technológiáknak, valamint a csökkenő árúknak. Az 1960-as évekre ez a

⁴ Urban Search and Rescue

⁵ Online: http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=polgarivedelem_minositesek

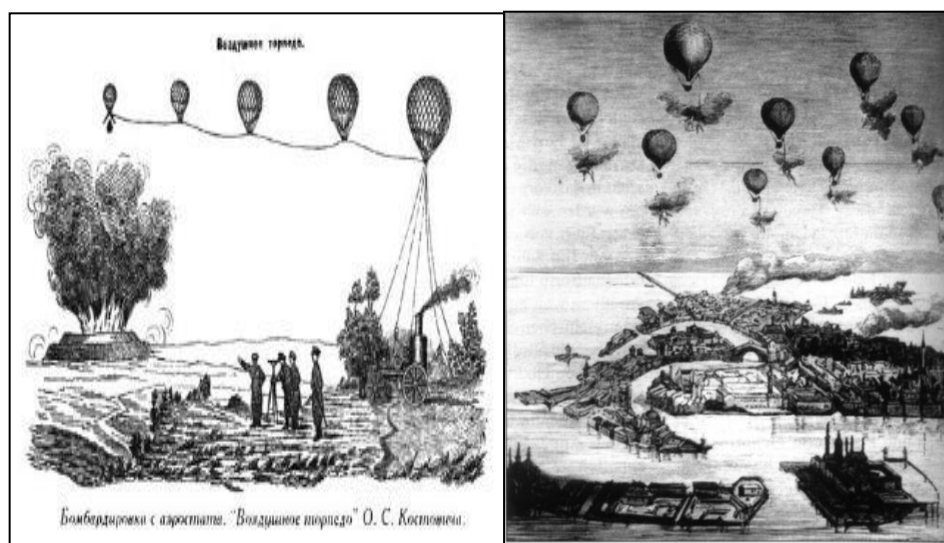
⁶ International Search and Rescue Advisory Group - Nemzetközi Kutatási és Mentési Tanácsadó Csoport

⁷ UAS – Unmanned Aircraft System, az irányító személy nélküli légi jármű működését biztosító környezet

rendszer is, mint sok más modern eszköz, a katonaság kötelékében jelent meg először. Ekkor a pusztítás, vagy annak elősegítése volt a fő feladata nem pedig a felhasználó kényelmének biztosítása. A technikai fejlődés felgyorsulása következtében egyre-másra terveztek mind méretben, mind pedig felhasználásban széles határok között elhelyezhető eszközöket, amik a mindennapi életünk részesei lettek. A repülőeszközök közül talán a legdinamikusabb fejlődés a pilótánélküli légi járművéké. Szinte nem telik el nap, hogy ezen eszközökkel végrehajtott feladatokról ne hallhatnánk a médiában. 08]

A légi felderítés, megfigyelés, ellenőrzés „szakma” azonnal megszületett – amint az első repülő szerkezet az embert a levegőbe emelte – és tart ma is, amikor az embernek már nem kell repülnie – csak azért, hogy „nagytestvéri szemekkel” az égből tekintsen le ránk. A XXI. században a robotok már egyértelműen bevonultak a hadviselés eszköztárába és az, hogy mikor fognak egymással megküzdeni előbb-utóbb kiderül. A pilóta-nélküliség nemcsak egy sok fáradtsággal kiképzett szakember esetleges elvesztésének nyomasztó terhétől mentesít, hanem a kéz is könnyebben mozdul – a nagyujjal lefelé – ha „csak” egy gombot kell megnyomni. **Hiba! A hivatkozási forrás nem található.**

Az első próbálkozás 1849-ben volt, amikor az akkori osztrák csapatok Velencét támadták gyúlékony, robbanó anyagokkal és időzítővel ellátott léggömbökkel, amint az 1. számú kép is szemlélteti.



1. kép: Korabeli rajzok Velence bombázásáról⁸

Az 1910-es években jelentek meg az úgynevezett légi torpedók, amelyek még szintén pontatlan eszközöknek bizonyultak. A 30-as évek végén a brit hadsereg már használt rádióirányítású repülőgépeket hadihajók ellen, melyek már 150-180 kilométeres hatótávolsággal rendelkeztek. Az első sikeres távvezérelt gépet egy játékmódel alapján testesítette meg Reginald Denny⁹. A hadsereg által alkalmazott gépek akkoriban még kevésbé szolgálták háborús célokat, főleg „célpont” eszközökként alkalmazták hadászati gyakorlatokon és kiképzéseken, hiszen nem csak jól repültek, hanem viszonylag olcsók is

⁸ Forrás: Dr. Palik M.: A pilóta nélküli repülés fejlődése, Ludovika Szabadegyetem, előadás

⁹ Angol filmszínész (1891-1967).

voltak. A második világháborúban a németek és a szövetségesek is jelentős fejlesztéseket végeztek ezen a területen: az amerikai haditengerészet például torpedók szállítására alkalmas eszközöket is gyártott, amelyeket azonban már nem vetettek be a háborúban.

A pilóta nélküli eszközöket harctéri körülmények között először a vietnami háborúban használták; 10 év alatt több mint 3400 bevetésen vettek részt az amerikai légi indítású felderítő gépek, amelyek akár 14 ezer méter magasságban is tudtak repülni. Nagy előrelépés volt, hogy ezek a drónok a háború végére már valós időben tudtak információt továbbítani a földi egységeknek. A pilóta nélküli repülőgépek megjelentek az arab-izraeli, majd az Öböl-háborúkban is. Utóbbiban már többcélú feladatra is használták a drónokat, így a többi között a harci helikopterek bevetést segítették, valamint a bázisok éjszakai megfigyelését is ezekkel az eszközökkel végezték. Magyar vonatkozásukban megemlíthető, hogy a dél-szláv háború idején, Taszáron is állomásoztak felderítő gépek, melyeket az Egyesült Államokból irányították a bevetések során. **Hiba! A hivatkozási forrás nem található.**

Ezek a légi járművek jó szolgálatot tettek (és tesznek napjainkban is) a terrorizmus elleni műveletekben is, így Afganisztánban és Irakban is használták/használgák ezeket az egyre kisebb méretekben is megjelenő gépeket. Nem szabad azonban elismerni azon fontos tény mellett, hogy a drónok többsége ma is emberi irányítással működik, a civil életben például szinte kizárólag ilyen eszközök találhatók. Nagyon jelentős eltérések vannak az egyes típusok között; a kézből indított 1-2 kilogrammos repülőtől a több tonnás repülő szerkezetekig sokféle eszköz áll rendelkezésre a civil és katonai felhasználás céljára.

Utóbbira jó példa az amerikai Global Hawk pilóta nélküli felderítő repülőgép (2. számú kép), amelynek a hadszíntér megfigyelése a feladata, melyet hosszú időn át, nagy magasságból is képes hatékonyan végrehajtani.



2. kép: MQ-4C Triton drone¹⁰

A pilóta nélküli repülőgépek ma már sokszor nagyobb pontossággal és precízebben látják el feladatukat, mint az ember által, a levegőben vezetett eszközök. A fáradtság és a különböző

¹⁰ Forrás: <http://news.wjct.org/post/jacksonville-naval-station-host-new-drones-sailors> (letöltés ideje: 2017.11.01.)

pszichés hatások ugyanis jelentősen befolyásolják a pilóták döntési képességeit, főleg ha hosszú bevetésen vesznek részt. Példaként említhető a dél-szláv háború, amikor az amerikai B2-es bombázók pilótái egy-egy bevetés alatt akár 30 órát is a levegőben töltöttek.

A katonák leggyakrabban hírszerzésre, megfigyelésre és földi célpontok elleni támadásra használják a drónokat. A civil életben közszolgálati funkciója mellett kereskedelmi (például a 3. számú képen a földművelésben történő alkalmazásra láthatunk megoldást) és kutatási célokra is igénybe lehet venni a pilóta nélküli repülőgépeket, de egyre többen használják azokat a magánszférában is a gyors technikai fejlődésnek köszönhetően.



3. kép: A permetező drón¹¹

Az önkéntes mentőszervezetek alkalmazásában – a speciális feladatok jellegéből adódóan – a viszonylag kisméretű elektromos hajtású több forgószárnyas drónok terjedtek el. Jelenleg a leginkább alkalmazott modellek a DJI Phantom 3 Professional és a DJI Phantom 4 típusok, melyek ár-érték aránya megfelel az önkéntes szervezetek lehetőségeinek és felhasználási igényeinek. Jóval szélesebb skálán mozog a repülő eszköz által hordozott adattörogzító és adattovábbító eszközök skálája. Itt megtalálhatóak a pár tízezer forintos digitális fényképezőktől a több millió forintos éjjellátó kamerák széles skálája.

¹¹ Forrás: <https://dronelife.com/2015/09/30/drone-start-up-flying-high-after-big-win-in-dc/unmanned-aircraft-used-in-agriculture/> (letöltés ideje: 2017.11.01.)



4. kép: DJI drón a Körös Mentőcsoport alkalmazásában¹²

UAV GYAKORLATI ALKALMAZÁSOK

Az UAV-k katasztrófavédelmi célú alkalmazása területén jelen cikkben nem adunk teljes körű, átfogó elemzést a katasztrófa helyzetek osztályozásán keresztül az UAV alkalmazások lehetőségeire, mivel ez meghaladja jelen cikk kereteit, csupán néhány területre kívánjuk ráirányítani a figyelmet. Ezeken a területeken már eddig is komoly eredményeket értünk el az UAV-k alkalmazásával, köszönhetően a jól felkészült és elhivatott önkéntes mentőszervezeteinknek.

UAV ALKALMAZÁSA USAR¹³ TEVÉKENYSÉGBEN

A sűrűn beépített városi vagy ipari környezetben bekövetkezett romosodott kárterületen történő felderítés során a mentő személyzet által végzett műszeres felderítés és kutyás keresés mellett nélkülözhetetlen a kismagasságú légi felderítés.

Az UAV-val történő légi megfigyelés előnyei:

- a katasztrófa bekövetkezését követően szinte azonnali bevetethetőség,
- rövid idő alatt viszonylag nagy területek felderíthetőek,
- azonnali, online információk a döntéshozók számára,
- a továbbított adatok azonnali elemzési lehetősége,
- a felderítést végző operátor számára semmilyen veszélyt nem jelent,
- a felderítendő terület szektorokra osztásával több drón egyidejűleg használható,
- az egyéb felderítő-, kutató metódusokkal egyidejűleg alkalmazható,
- vegyi-, biológiai-, vagy akár sugár szennyezett területen is használható,

¹² Forrás: Rosta Tibor Körös Mentőcsoport

¹³ Urban Search and Rescue – Városi Kutatás és Mentés

- lehetőségünk van “túlélési csomag” bejuttatására megközelíthetetlen területen,
- költséghatékonyság.

A városi környezetben bekövetkezett épületomlások, infrastruktúra sérülések a legtöbb esetben rendkívül nehezé, lassúvá teszik az élőerős felderítést, személykeresést. A hagyományos mentési technikával rendelkező hivatásos és önkéntes mentőszervezetek csak bizonyos idővesztéssel kaphatnak reális képet a káreset valódi méreteiről, a pusztítás mértékéről.

Mivel az önkéntes mentőszervezetek területi diszlokációjuknak köszönhetően rövid idő alatt a kárhelyszínen vannak, légi felderítésre alkalmas eszközeikkel valós idejű, releváns információkat tudnak adni a mentésirányítóknak.

Középmagas- és magas épületek vagy csarnok jellegű épületek romosodása, károsodása során a tűzoltóságok magasból mentő eszközeinek alkalmazása csak a biztonságos telepítés után kezdhető meg. Ezen eszközök telepítése a romosodott kárhelyszín közelében sok esetben rendkívül időigényes vagy nem megoldható, így az alkalmazásukkal végzett magasból történő felderítés is elhúzódik vagy lehetetlenné válik.

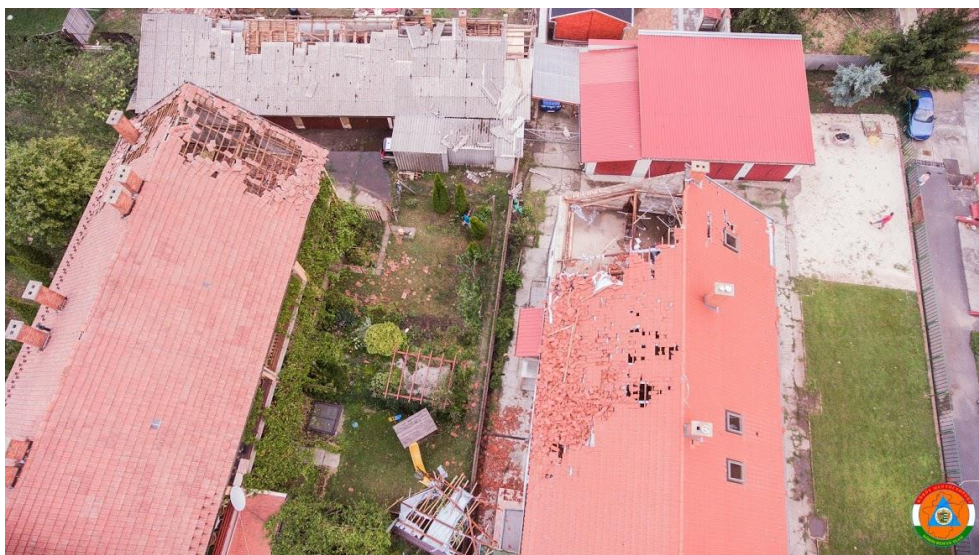
A tűzoltóságok által alkalmazott magasból mentő járművek bevetési költségei nagyságrendekkel meghaladják a drónok költségeit és a működtetésükhöz is minden esetben legalább két speciálisan kiképzett személy szükséges.

A drónok beszerzési és készenlétben tartási költségei folyamatosan csökkennek, ezért ma már elérhető mindennapi alkalmazásuk. Az 5. számú képen a Kínai Ludian tartomány Yunnan városában 2014-ben bekövetkezett 6,1 erősségű földrengés utáni UAV felvétel látható, míg a 6. számú képen egy hazánkban is gyakorinak számító helyi vihar pusztításának nyomai, mely 2017-ben Orosházán alakult ki.



5. kép: Földrengés Kínai Yunnanban¹⁴

¹⁴ Forrás: <https://irevolutions.org/2014/08/25/humanitarian-uav-china-earthquake/> (letöltés ideje: 2017.11.01.)



6. kép: A vihar pusztítása Orosházán¹⁵

UAV ALKALMAZÁSA KRITIKUS INFRASTRUKTÚRA ELEMÉK SÉRÜLÉSE ESETÉN

A katasztrófa sújtotta területeken az emberi életek és anyagi javak mentése után az egyik legfontosabb feladat a létfontosságú hálózatok, infrastruktúra elemek károsodásának felderítése, ezek helyreállítása. A katasztrófák velejárója, hogy a legtöbb esetben már a mentésben résztvevő erők és eszközök helyszínre juttatása is nehézségekbe ütközik, vagy jelentős idővesztéssel jár a közúti és vasúti hálózatok sérülése esetén. Ezekben az esetekben felbecsülhetetlen jelentőséggel bír az UAV-k alkalmazása a megközelíthetőségi lehetőségek felderítésében és a mentő erők kárhelyszínre érkezéséig az elsődleges felderítés megkezdésében.

A járási- és települési önkéntes mentőszervezetek alkalmazásában álló drónok már a hivatásos mentő erők helyszínre érkezése előtt pontos adatokat szolgáltathatnak a kárhelyszínek megközelíthetőségéről is.

A 7. számú képen az Orosházán 2017-ben kialakult vihar következtében sérült vasúti infrastruktúra látható. Ez a lokális és rövid ideig tartó szélvihar közel háromszáz beavatkozást igénylő esetet generált a mentésben részt vevő hivatásos erőknek. A magas esetszám miatt szükség volt a környező városokból érkező mentő erőkre és eszközökre is. Az utakadályok jelentősen lassították a mentő erők helyszínre érkezését, ezért volt nagy jelentősége a városban diszlokáló, önkéntes mentőszervezet UAV-val végzett azonnali felderítésének. Ennek köszönhetően a segítségnyújtásra érkező erők pontosan tudták, hogy hol és milyen utakadállyal kell számolniuk és a mentést vezető operatív törzs megalapozott döntéseket tudott hozni a beavatkozások priorálása és a felszámoláshoz szükséges erők és eszközök vonatkozásában.

¹⁵ Forrás: Melega Krisztián Körös Mentőcsoport



7. kép: Vasúthálózat felderítése UAV-val¹⁶

A földfelszín felett található ún. légvezetékes rendszerek - az elektromos- és távközlő vezetékek - sérülékenysége is komoly következményekkel jár mind a lakossági ellátás és normál életkörülmények biztosítása, mind az ipari szektor területén. Különösen nehéz a föld feletti hálózatok sérülésének mértékét megállapítani távol a lakott területektől, járható úthálózat hiányában. 2013-ban Szabolcs-Szatmár Bereg megyében az ónos eső és viharos szél okozta többletterhelés húszt 400 kV-os magasfeszültségű vezeték kidőlését okozta. A kidőlt oszlopok helyének meghatározását nehezítette a felázott és többnyire mocsaras terület. Ezért nehéz kategóriájú katonai terepjáró eszközök és az önkéntes mentőszervezetek bevonására volt szükség már a károk megállapításához is. Hasonló esetekben a drónos felderítés a nyomvonal mentén nagyságrendekkel csökkenti a kárhelyszín behatárolását és annak költségeit.

Az UAV-k által függesztményként szállítható eszközöknek csak a képzelet, és az eszközök tömege szab határt.



8. kép: Elektromos hálózat hibafelderítése termokamerával felszerelt UAV-val¹⁷

¹⁶ Forrás: Melega Krisztián, Körös Mentőcsoport

¹⁷ <https://www.drone-thermal-camera.com/drone-uav-thermography-inspection-highvoltage/> (letöltés ideje: 2017.11.01.)

UAV ALKALMAZÁSA ÁR- ÉS BELVÍZVÉDEKEZÉS SORÁN

Magyarország árvízi veszélyeztetettsége Európában a legmagasabb.¹⁸ A belvízi veszélyeztetettség hazánk 45 %-át érinti. Az árvizek pusztító hatásai elleni védekezésben alkalmazzuk tömeges számban az önkénteseket és a szervezett keretek között együttműködő önkéntes mentőszervezeteket. A közelmúltból számos hazai és határon túli példát hozhatunk arra, hogy milyen szerepet tölthettek be az önkéntes segítők az árvizek elleni sikeres védekezésben. A magyarországi árvizek vonatkozásában a 2013-as Dunai árvíz elleni védekezés során a Katasztrófavédelem már számos esetben alkalmazta a drónos légi felderítést és szinte valamennyi hazai önkéntes mentőcsoport részt vett a védekezésben. Megítélésem szerint a legtöbb és leghatékonyabb alkalmazási lehetőség az UAV-k térnyerésével az árvízi védekezés területén jelentkezik.

Amennyiben csak az operatív védekezés időszakát vesszük vizsgálat alá, már akkor is egyértelműen megállapítható, hogy a jelenleg már elterjedt és használatban lévő drónok eredményesen alkalmazhatóak számos ár- és belvíz elleni védekezési tevékenység során.



9. kép. Árvíz által körülvevett ház¹⁹

A magyarországi árvízvédelmi létesítmények túlnyomó része földgát és csak elenyésző részben épített támfal. A földgátak esetében számos problémával találkozhatunk a védekezés során, melyek okait a létesítésben, a fejlesztések hiányában és az előregedésben találhatjuk meg. Az okok az eltérő és nem mindig megfelelő építési anyagra, hibás technológiára vezethetőek vissza, továbbá az ún. öregedésre, amikor is a beépített föld ásványos és szerves „korroziója” előrehalad, átázások, átfagyások, kiszáradások okozta duzzadásos, zsugorodásos mozgás keletkezik. A káros elváltozások tömörség csökkenésre is vezethetnek. Komoly gondot okozhatnak az állatjáratok, állatfészkek üregei is. A földgátakat gyakran szilárd burkolattal látják el, de többségükön a gyepturkotat alkalmazzák a rézsük védelmére. A gyepturkotatok tönkremenetele, állagromlása is gyengítheti a földgátak biztonságát. A gyakorló árvízvédekező szakemberek - és a védekezés eredményességéért felelős döntéshozók – számára az árvízvédekezés során a legkomolyabb szakmai feladatot jelenti a

¹⁸ <https://www.vizugy.hu/index.php?module=content&programelemid=62> (letöltés ideje: 2017.11.01.)

¹⁹ Forrás: <https://www.embention.com/en/news/drones-for-flood-prevention-operations/> (letöltés ideje: 2017.11.01.)

különböző földművek rendszeres – folyamatos – figyelése, az azokon észlelhető árvízi jelenségek minősítése, a szükséges beavatkozások meghatározása, gondos végrehajtása és ellenőrzése. Nagyon fontos a jelenségek megfigyelése, az időbeni észlelés és a gyors intézkedés. [9]

Az árvízvédekezésben résztvevő hivatásos és önkéntes mentőszervezeteknek az elmúlt időszakban még csak nagyon korlátozott számban állt rendelkezésére a fentebb részletezett megfigyelési feladatokba bevonni az UAV-k által biztosított lehetőségeket. A megfigyelést a védművek szemléljével, őrzésével megbízott személyek „gátőrök” hajtották végre, gyakran több kilométeres gátszakaszok gyalogos bejárásával, egy lapáttal felszerelve. A mobiltelefonok elterjedése előtt gyakran még rádió összeköttetés sem volt a védművet felügyelő és a döntéshozók között, így rendkívül nagy idővesztéssel jutott el az információ a védekezést irányítókhoz.

Ma már eljutottunk oda, hogy akár több UAV alkalmazásával, speciális adattörzsgítő és adattovábbító eszközök alkalmazásával online realtime kapcsolatot alakítsunk ki a drón és a vezetési pont között. Az csak a szoftver fejlesztőkön és a megrendelőkön múlik, hogy az elvárt és a valós állapotok közötti összehasonlítást is elvégezzék a számítógépek az ember helyett.

A belvizek elleni védekezési feladatokat a hosszan elhúzódó tevékenység jellemzi, így van idő megtervezni és végrehajtani a szükséges felderítési és távérzékelési feladatokat. A belvizek tekintetében a katasztrófavédelem és a vele együttműködő önkéntes szervezetek legfontosabb feladata a belvízzel körülvett lakóépületek, létesítmények megóvása a lakhatási és működési feltételek biztosítása. Ennek érdekében a vízügyi szervekkel együttműködve meg kell oldani a víz elvezetését, mely történhet gravitációs úton vagy szivattyúk segítségével kényszeráramoltatással. A lehetséges alternatívák felderítésében nagy segítségünkre van légi felderítés, mivel a rendelkezésre álló domborzati térképek alkalmazását a művelési ágból adódó földmunkák jelentősen befolyásolhatják.

A pilóta nélküli légi járművek alkalmazása az árvízi védekezésben külön értekezést érdemel, hiszen az árvízi jelenségek és az esetleges előntések légi úton történő vizsgálata az eszközök fejlődésével vesz rohamos lendületet.

UAV ALKALMAZÁSA SZEMÉLYKERESÉS SORÁN

Az önkéntes mentőszervezetek segítségét napjainkban az UAV-k alkalmazását illetően az eltűnt személyek felkutatásában kérik az együttműködő- és társhatóságok. A személykeresés és kutatás ugyan nem a katasztrófavédelem hatásköre, de mivel az önkéntes mentőszervezetek a katasztrófavédelem irányítása alatt végzik nélkülözhetetlen feladataikat így a drónos alkalmazások legnagyobb részét ez a feladat teszi ki.

Az eltűnt személyek felkutatása során az idő faktor a legkritikusabb tényező. A feladat sikerességét nagymértékben befolyásolja az eltűnés és a (drónos) keresés megkezdése között eltelt idő, az eltűnt személy(ek) életkora, fizikális és mentális állapota, a napszak, az időjárási és terepviszonyok valamint a vélt tartózkodási hely területének nagysága és berepülhetősége.

Gyakorlati tapasztalataink szerint a termokamerával felszerelt drónok a kutatási eredményességben felveszik a versenyt a kutyás kereséssel.

A drónok alkalmazásának számos előnye van az élőerős és kutyás kereséssel szemben. A drón minden – felülről átlátható – terepen alkalmazható, legyen az akár nyílt vízfelületekkel, mocsarakkal átszabdalt terület. A területen élő, a természetben előforduló állatok nem zavarják meg a drónt, mely akár előre beprogramozott útvonalat lerepülve végezheti a felderítést. Természetesen a hátrányokat is figyelembe kell venni. Itt a repülési feltételeket befolyásoló időjárási körülmények és a kutatási terület fedettségét – növényzettel magasan sűrűn benőtt – kell elsősorban megemlíteni.



10. kép Termokamera képe a monitoron²⁰

Az éles alkalmazások során a drónos felderítés kiváló hatékonyságot mutatott a vízfelszíni kutatások során. A vízfelszíni kutatások során számos esetben nem használható a rendelkezésre álló csónak vagy hajó. Ennek oka lehet a csekély vízmélységtől kezdve az erős sodráson át a sűrű vízi növényzet jelenléte is.

Biztató kísérletek folynak a vízi mentés területén a mentő eszköz – pl.: mentőmellény, mentőpatkó, mentőkötél – bajbajutott személyhez juttatása területén. Ezek a kísérletek főleg a befagyott vízfelületen bajba jutott, beszakadt személyek mentésénél jelentenek rendkívül gyors és a mentő erők számára is biztonságot jelentő megoldást.

²⁰ Forrás: Melega Krisztián, Körös Mentőcsoport



11. kép Mentőmellény bejuttatása a bajbajutottaknak²¹

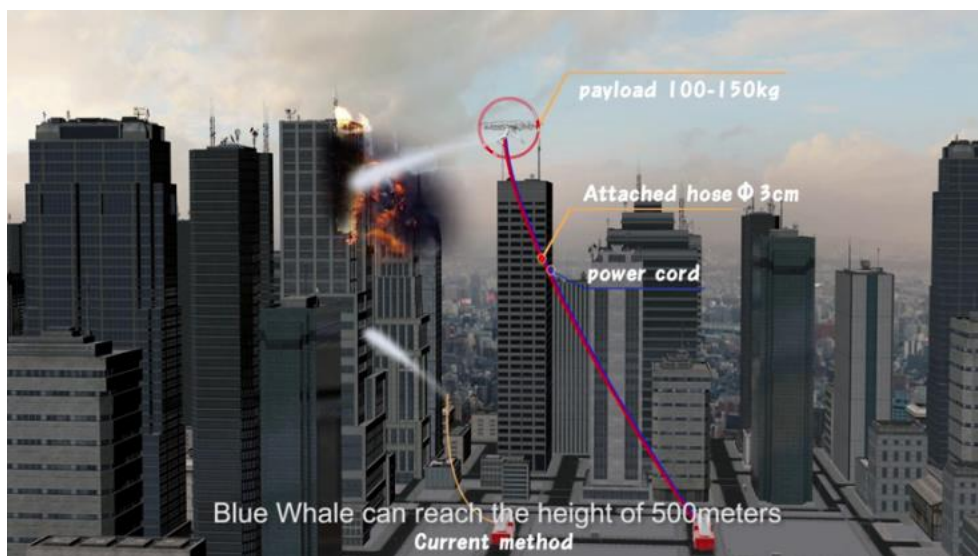
UAV ALKALMAZÁSA TŰZOLTÁS SORÁN

A technikai újdonságokra mindig nyitott hivatásos és önkéntes tűzoltókat, akik toronyházak tüzeinél is helyt kell, hogy álljanak, talán az a kérdés foglalkoztatja a legjobban, hogy lehet-e a drónokat alkalmazni az emelőkosarak hatósugara felett is a tűz továbbterjedésének megakadályozására, a mentési útvonalak biztosítására, a tűz lokalizálására esetleg emberek mentésére. Amennyiben a válasz igen, akkor milyen az oltásteljesítmény, mennyi a szállítható hasznos terhelés, hogyan valósul meg a folyamatos oltóanyag utánpótlás, hogyan befolyásolja a tűz kapcsán fellépő légcserre, turbulencia a drón repülési tulajdonságait. Ezentúl még számos kérdésre kell választ adnunk, addig amíg a drónokkal végzett tűzoltás mindennapos gyakorlattá válik. A szabadtéri tüzesetek nagyságának, terjedési irányainak, a természetes és mesterséges – tűzterjedést befolyásoló – tereptárgyak elhelyezkedésének felderítését a bevezetőben már említett Dr. Restás Ágoston egyetemi docens, egykori szendrői tűzoltó parancsnok hajtotta végre elsők között a világon.

Jelenleg kísérletek folynak olyan drónok kifejlesztésére, melyek eredményesen alkalmazhatóak magas épületek és felhőkarcolók tüzeseteinél. A drónok fejlesztését leginkább az arab térség fejlett országai szorgalmazzák, hiszen az egekbe törő épületekben gyakorta törnek ki több emeletet elborító fékezhetetlennek tűnő, a homlokzatra is kitörő és ott továbbterjedő tüzek. Amennyiben ezeket a tüzeket az épületbe beépített automatikus aktív tűzoltó rendszerek nem képesek eloltani, szükséges a nagy teljesítményű és összehangoltan dolgozó tűzoltó drónok kifejlesztése. A 12. számú kép annak a koncepcióját mutatja be,

²¹Forrás: https://www.google.hu/search?q=uav+in+action+fire+extinguishing&client=firefox-b&dcr=0&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjnp2hup_XAhWRyKQKHS3yDnYQ_AUICigB&biw=1366&bih=659#imgrc=PIQzPioQnpW47M (letöltés ideje: 2017.11.01.)

hogyan alkalmazható a drón a magas épületek tüzeinél és hogyan biztosítható az oltóanyag utánpótlás. Ezt a koncepciót kísérleti körülmények között már több országban eredményesen tesztelték.



12. kép Tűzoltó drón²²

KÖVETKEZTETÉSEK

Az önkéntes mentőszervezetek társadalmunkat, közösségünket képviselik. Az önkéntesek tevékenységükkel, szerepvállalásukkal nagyban hozzájárulnak a problémák hatékony kezeléséhez. Ezt csak úgy tudjuk megvalósítani, ha a mentőcsoportokba munkatársakként és támogatóként is minél több embert tudunk bevonni.

Egy mentőcsoport akkor életképes, ha küldetésére és céljai megvalósítására elkötelezett, önkéntes munkatársakat tud felsorakoztatni. Minél több önkéntest tudunk bevonni munkánkba, annál inkább magunk mögött érezhetjük a társadalom, és ezen belül a helyi közösség támogatását.

Az önkéntesség ereje erősebb és hatékonyabb lehet a helyben lévő problémák kezelésében. Az aktív helybeli segítség részvétele lehetőséget kínál a kezdeményező készség (proaktivitás) és a cselekvőkészség fejlesztésére, amelyek a közösségi fejlesztőmunkának is alapvető értékei. A közösségi munkavégzés során többnyire erősödik a résztvevőkben a felelősségvállalás, az állampolgári elkötelezettség, a bizalom, a mások szempontjainak figyelembe vétele, a kölcsönösség és a szolidaritás is.

A technikai és technológiai fejlődés velejárója, hogy az iparban és a szolgáltatásokban alkalmazott berendezések egyre bonyolultabb rendszerek, így azok kezelése, felügyelete nagyobb odafigyelést, szakmaiságot követel.

Tapasztalataink szerint a katasztrófavédelem és az önkéntes mentőszervezetek eredményesen meg tudják szólítani és a soraikba hívni azokat a - többnyire fiatal – kutatási és fejlesztési területük vagy szakmájuk, hobbijuk iránt elkötelezett szakembereket, akiket a pilóta nélküli

²² Forrás: <https://techcrunch.com/2016/04/27/mmc-drones-indiegogo/> (letöltés ideje: 2017.11.01.)

légijárművek szele megcsapott. A bajbajutott embertársainkon történő segítségnyújtás lehetősége, a siker élménye vonzza ezeket az embereket az önkéntesek közé.

Az UAV-k széleskörű elterjedése és alkalmazása, beleértve a katasztrófavédelmi célú alkalmazásokat is hatalmas lehetőségek előtt áll. Feladatunk, hogy az eddigi kutatási és fejlesztési eredményeket integráljuk rendszerünkbe, innovatív fejlesztésekkel növeljük ezen eszközök felhasználási hatékonyságát, tovább csökkentjük a rendszerbe állítás és rendszerben tartás költségeit.

Összességében megállapítható, hogy a pilóta nélküli légi járművek katasztrófavédelmi célú felderítési, mentési képessége számtalan lehetőséget tartogat a döntéshozók számára. Tudatos kutató és fejlesztő munkával, a téma iránt elkötelezett önkéntesek bevonásával mindenképpen ajánlott kiemelten foglalkozni ezzel a területtel.

JAVASLATOK

Meggyőződésünk, hogy a pilóta nélküli légijárművekre vonatkozóan egyedi szabályozást kell kidolgozni. Jelenleg a kezelési-, repülési gyakorlatok és az éles alkalmazások esetén is – amennyiben a területen nincs különleges jogrend életbe léptetve – a polgári légiközlekedés szabályai szerint igényelt légtér használati engedélyt kell beszerezni. Gyakorlati tapasztalataink szerint önkéntes mentőszervezet még nem kért légtérhasználati engedélyt sem kezelési gyakorlathoz, sem éles alkalmazáshoz. Eseti légtér használati engedély már online is elérhető,[10] de ez az engedély még így sem elég gyorsan beszerezhető egy éles alkalmazás esetén.

Az eddigi gyakorlati és alkalmazási tapasztalatok valamint az ENSZ Nemzetközi Kutatási és Mentési Tanácsadó Csoport (INSARAG) irányelveinek felhasználásával javaslom kidolgozni pilóta nélküli légijárművek műveleti területen történő alkalmazásának felkészítési és műveleti irányelveit.

Javasoljuk továbbá kidolgozni a pilóta nélküli légijárművek használatát szabályozó Etikai Kódexet az önkéntes mentőszervezetek részére.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] <https://pannonrtv.com/rovatok/vilag/nagy-gondokat-okoz-szelvihar-egesz-europaban> (letöltés ideje: 2017.10. 30.) Súlyos károkat okozott az erős szél Németországban és Lengyelországban. Csehországban halálos áldozatai is vannak a viharoknak.
- [2] 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról.
- [3] Teknős László, Csepregi Péter, Endrődi István: Felsőoktatási intézmények önkéntes mentőszervezeteinek jelentősége, helye, szerepe a katasztrófavédelem rendszerében. *Hadtudomány: A magyar hadtudományi társaság folyóirata* 24.(2014):(1) pp. 155-168.
- [4] http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=szervezet_hirek&hirid=4244 (letöltés ideje: 2017. 10. 30.) Idén is pályázhatnak az önkéntes mentőszervezetek
- [5] 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról.
- [6] Dr. Palik Mátyás (szerk): *Pilóta nélküli repülés profiknak és amatőröknek*. Nemzeti Közszolgálati Egyetem 2013. ISBN 978-963-08-6923-2. pp.22.
- [7] 234/2011. (XI. 10.) Kormány rendelet a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény végrehajtásáról
- [8] Major Gábor: Etikusan-e a drónok használata? *Honvédségi Szemle* 144. HU ISSN 2060-1506. p.100.
- [9] Nagy László, Dr. Szlávik Lajos (szerk): *Árvízvédekezés a gyakorlatban* Közlekedési Dokumentációs Kft 2004. ISBN 963-552-381-5. pp.137.
- [10] Török Ágnes: *Pilóta nélküli légi járművek: a jogszabályi háttér és alkalmazása*. előadás 2017. Szeged, Légifotó nap <http://www.geo.u-szeged.hu/index.php/hu/122-szegedi-legifoto-nap-2k17> (letöltés ideje:2017.11.01.)