

Pető Richárd<sup>1</sup>

## UAV-K ALKALMAZÁSÁBAN REJLŐ LEHETŐSÉGEK ÉS VESZÉLYEK<sup>2</sup>

*A technikai fejlődés és az aszimmetrikus hadviselés következményeként a civil és katonai szférában egyaránt komoly feladatot jelent a személy- és vagyontárgy biztonságának megtervezése, folyamatos fejlesztése és naprakész állapotban tartása. Sokszor a monetáris célok, olyan lokális - komolyabb esetekben globális- méretű problémákat generálnak, amely biztonsági kérdések és problémák egész sorát vetik fel. A pilóta nélküli repülőgépek (PNR vagy angolul UAV) csomagszállításra történő alkalmazása is az utóbbi kategóriába tartozik. A téma aktualitását és fontosságát is alátámasztja, hogy az utóbbi időben a PNR-ek robbanásszerű fejlődésen mentek keresztül és mostanra már több ezer típusuk létezik. A cikk biztonsági aspektusból vizsgálja a pilóta nélküli repülőgépek alkalmazásában rejlő veszélyeket és ismerteti a védelmi lehetőségeket.*

*Kulcsszavak: pilóta nélküli repülőgép (PNR/UAV), robbantás, terror, létesítmény, védelem*

### **FACILITIES AND THREATS OF UAV**

*The technical development and asymmetric warfare affect security process significantly. Many times monetary aims generate local or global security difficulties and question chain. Actually drone delivery belongs to previous category. Large type of UAVs and its leap improvement in last some years are well showing the theme actuality and importance. The article examines facilities and threats of using UAVs and it introduces some UAV detecting possibilities.*

*Keywords: UAV, blast, terror, facility, detection, security*

## 1. BEVEZETÉS

Az utóbbi időben talán a legnagyobb globális méretű zűrzavart az Amazon.com<sup>3</sup> cég UAV-k kereskedelmi célú felhasználási szándéka keltette.



1. Kép: Amazon cég csomagszállító drónja<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Pető Richárd, Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskola, PhD aspiráns;  
E-mail: petorichard.mk@gmail.com

<sup>2</sup> Bírálta: Prof. dr. Szabó Sándor ny. mk. ezredes, egyetemi tanár. Nemzeti Közszolgálati Egyetem, E-mail: szabo.sandor@uni-nke.hu

<sup>3</sup> Az egyik legnagyobb, elektronikus kereskedelemmel foglalkozó amerikai cég.

Az elképzelés szerint az UAV-t csomagszállításra használná fel, így a megrendelt árut akár harminc percen belül képes kézbesíteni a megrendelő által megadott címre. Azóta egyre több cég jelenti be szándékát a hasonló szolgáltatás megkezdéséről. [1][2]

Az Amazon.com a kísérleti csomagszállítás tesztelését már eredményesen befejezte. A nyolc rotorral rendelkező repülőszervezetek (oktokopterek) legfeljebb 2,3 kg-os csomagokat szállítanak a megrendelőknek. A szolgáltatás Amerikában várhatóan 2015-ben, Európában 2016-tól lesz elérhető, addig a szolgáltatás a szabályozások hiánya miatt nem engedélyezett.



2. Kép: Újságot szállító UAV<sup>5</sup>

A terület szabályozása rendkívül összetett, komplex feladat, egyelőre még az Európai Unióban sincs erre vonatkozó egységes szabályozás. Simon Sándor, a Nemzeti Közlekedési Hatóság szakembere kiemelte, hogy egy éve munkacsoportok dolgoznak a szabályozásra vonatkozó szakmai anyag összeállításán, amelyet előre láthatólag június végéig készítenek el. Az elkészült szabályozás kitér a hobbi, üzleti és kereskedelmi célú felhasználásra is. [3][4]

## 2. AZ UAV-BAN REJLŐ LEHETŐSÉGEK

Eredetileg a 60-as évek eleje óta, a hadsereget szolgáló, hadicélokot ellátó technológia az utóbbi néhány év során került békés szándékú felhasználás tárgyává. A civil-, a rendvédelmi- és a katasztrófavédelmi szervek számtalan alkalmazási területen bevethetik, többek között: [5][6][7][8]

- jogsértő cselekmények felderítéséhez és nyomon követéséhez (ember- árucsempészet, illegális migráció, rablás, rendbontás...);
- kutató- kereső szolgálat;
- objektum területének megfigyelése, őrizete;

---

<sup>4</sup> Forrás: <http://www.gannett-cdn.com/-mm-/f273eb6f71ec4308c31231919173d9506ae054c0/c=193-0-810-464&r=x383&c=540x380/local/-/media/USATODAY/test/2013/12/01//1385949215000-AmazonPrimeAir.JPG>; Forrás: [http://static.indianexpress.com/m-images/Wed%20Dec%2004%202013,%2000:27%20hrs/M\\_Id\\_445430\\_Amazon\\_drone.jpg](http://static.indianexpress.com/m-images/Wed%20Dec%2004%202013,%2000:27%20hrs/M_Id_445430_Amazon_drone.jpg), Letöltés: 2014.05.10.

<sup>5</sup> Forrás: <http://static3.businessinsider.com/image/51583049eab8eae37000009-480/drones-delivering-mail.jpg>, Letöltés: 2014.05.13.

- időjárás felderítés;
- telekommunikációs támogatás;
- katasztrófa sújtotta területek feltérképezése (árvíz, erdőtűz, ...);
- balesetek területi megfigyelése;
- építmények állapotának ellenőrzése;
- mezőgazdasági felmérések (szántóföld állapota, területi határok meghatározása...);
- építkezési folyamatok támogatása;
- csomagszállítás;
- látvány videók és képek készítése.



3. Kép: Építmény állapotát ellenőrző UAV<sup>6</sup>

*„A drónok lehetővé teszik a számunkra, hogy más szemszögből lássuk a világot, hogy elérhetetlennek tűnő helyeket is elérjünk, mintha mi is repülni tudnánk.”<sup>7</sup>*

### 3. AZ UAV ALKALMAZÁSÁBAN REJLŐ VESZÉLYEK

#### 3.1 Az UAV békés célú felhasználása

Elsődlegesen a légi közlekedés biztonságát érinti a legjobban. Előfordulhat olyan eset, hogy az UAV repülése során pilóta által vezérelt légi járművekkel (akár civil, akár katonai) találkozhat a közös légtérben.[9] Aggodalomra okot a repülőtér közelében elhelyezkedő települések adhatnak, ahol a fel- és leszálló gépek útvonalát keresztezhetik.

Az UAV-k meghibásodhatnak akár repülés közben is. A meghibásodott vagy a rosszul kalibrált eszköz esetleg lezuhanhat, nekiütközhet valaminek vagy valakinek személyi sérülést és vagyoni kárt okozhat.

A pilóta vezérlésű repülőgépekkel ütköző madarak okozta súlyos károk sem ismeretlenek. Számos megoldás létezik például a repülőtér környezetének "madármentes" üzemeltetésére, aminek átvétele talán megoldást biztosíthat az UAV-k szabad közlekedésének. [10] Bár ezzel kapcsolatban is kérdések sora merül fel, de legfőképpen az, hogy az alkalmazott technológia hogyan befolyásolja majd az élő környezetet?

<sup>6</sup> Forrás: <http://www.cartogalicia.com/cartouav/images/stories/md4-1000-2.jpg>, Letöltés: 2014.05.13.

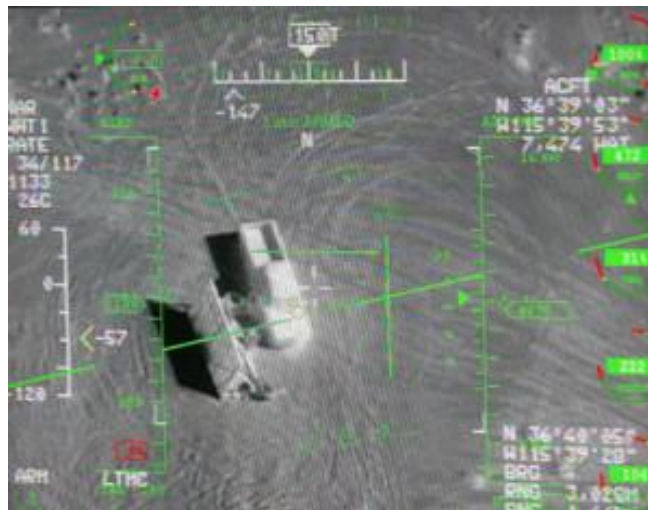
<sup>7</sup> Forrás: <http://www.metropol.hu/cikk/933602-csinald-magad-megfigyeles-barkacsdronek-az-egen>, Letöltés: 2014.05.13.

### 3.2 Az UAV bűnös célú felhasználása

„- Milyen a drónok lehetséges jövője?

- Ez olyan, mint megkérdezni a számítógépek megalkotóit arról, mire lehet majd használni a gépet. Ha van egy technológiád, mint ez, nem tudod megjósolni, mi mindenre lesz majd jó. Megnyílik a lehetőség, hogy az emberek alkalmazásokat kezdjenek gyártani hozzá, saját szükségleteik szerint.”<sup>8</sup>

A katonai, illetve egyes biztonsági szakterületen dolgozók számára nem újszerű az UAV-k felhasználásában rejlő kockázatoknak az ismerete. Órákig, napokig, de akár évekig<sup>9</sup> is a levegőben lehetnek felettünk észrevétlenül. Felszereltségüktől függően megzavarhatják - lehallgathatják a hívásokat, felvételt készíthetnek rólunk a magánszféránkon belül, bárhová követhetnek, olyan információkat képesek összegyűjteni, amelyek már az adatvédelem hatálya alá tartoznak, gyakorlatilag kémtevékenységet folytathatnak a tudtunk nélkül. [11] [12]



4. Kép: „Égi szemek”<sup>10</sup>

Mindezek mellett egy sokkal markánsabb veszély is rejtőzik a háttérben. Nem mindenki akarja jó célra felhasználni ezeket az eszközöket. Gondoljunk csak a bűncselekményt elkövetők körére, onnan is kiemelve a robbantásos cselekményeket elkövető, akár terrorista személyekre vagy szervezetekre. Az UAV-k engedélyezésével a robbanószerkezetek célba juttatásának egy újabb módszere jelenhet meg. A személyvédelem mellett a létesítmény védelemnek is egy újabb "fejezetét" kell kidolgozni, különösen igaz ez a létfontosságú rendszerek (rendszerelemek), tömegtartózkodású létesítmények vagy szabadterek védelmére. [12]

A tárgykör súlyosságát a felhasználható robbanóanyagok széleskörűsége is jól reprezentálja, a katonai és polgári robbanóanyagok mellett akár a házi készítésű robbanóanyag

<sup>8</sup> Forrás: <http://www.metropol.hu/cikk/933602-csinald-magad-megfigyeles-barkacsdronek-az-egen>, Letöltés: 2014.05.13.

<sup>9</sup> A Titan Aerospace a napelemes drónok gyártására specializálódott.

<sup>10</sup> Forrás: [http://uscrow.org/wp-content/uploads/2013/03/tumblr\\_lgs2haBzod1qdhqfho1\\_400-300x234.jpg](http://uscrow.org/wp-content/uploads/2013/03/tumblr_lgs2haBzod1qdhqfho1_400-300x234.jpg), Letöltés: 2014.05.13.

felhasználására is előtérbe kerülhet. A robbanóanyagot tartalmazó postai küldemények gyakorlati tapasztalatait összesítve, többségében valamilyen brizáns robbanóanyag (TNT, RDX, PETN) került felhasználásra, hiszen abból viszonylag kis mennyiség, 20–100gramm is elegendő a súlyos sérülés vagy halál okozására. Meghatározott foglalkozások munkaköri betöltéséhez a gyanús csomag felismerése alapkövetelményként van előírva, azonban az impregnált robbanóanyagok vagy a keményfedelű csomagok, bélelt borítékok esetében megfelelő felderítő eszköz nélkül nehéz vagy lehetetlen a korai felismerés.

Aggodalomra ad okot az tény is, hogy a bűncselekmény elkövetéséhez az elkövetőnek nem kell a helyszínen tartózkodnia, hiszen a szerkezet felrobbantását a célszemély közreműködésével, érzékelőkkel vagy távvezérléssel<sup>11</sup> is véghez tudja vinni. A számítógép hacker, Samy Kamkar neve is közismertté vált, hiszen "SkyJack" névre keresztelt saját készítésű drónja és szoftvere képes átvenni más drónok felett az irányítást. [13] [14] Ez azt jelenti, hogy akármelyik UAV útvonala, feladata és szállított csomagja kicserélhető az eredetiről eltérőre, mindez akár a feladó észrevétele nélkül.

Az a személy, akinek a rendelését UAV-val kézbesítik, tisztában lesz azzal, hogy a csomag megközelítésével, kibontásával az életét kockáztatja?

## 4. AZ UAV ELLENI VÉDEKEZÉS

### 4.1 Az UAV szoftveres és hardveres elemzése

A védelmi stratégia kialakításának előzményét képezi a veszélynek és a kockázatnak felmérése. A jogi szabályozástól eltekintve, meg kell vizsgálni az UAV-k működési alapelvét, szoftveres és hardveres paramétereit. Az első szembetűnő, kézzel fogható problémát a hardveres paraméterek jelentik. A UVS International nemzetközi szervezet adatai alapján világszerte közel 2000 drón típust regisztráltak jelenleg, melyek akár nagyságrenddel eltérő fizikai paraméterekkel rendelkeznek. [15] Ezt a számot az egyénileg épített és a nem engedélyezett típusok tovább növelik. Hasonló nehézség tapasztalható a szoftveres felmérés során is. Mindössze programozói ismeretekkel kell rendelkezni ahhoz, hogy az eszköz alapértelmezett rendszerét felülírva akárki tetszőlegesen új funkciókkal lássa el eszközét, amit otthoni körülmények között is könnyedén végre tud hajtani.

### 4.2 Az UAV felderítésének lehetőségei

A legtöbb szakirodalom szerint háromféle meghajtást különböztethetünk meg. A három kategória mellett egy negyedik is létezik, mely ugyan nem teljesen illik az előbbieken felsoroltakhoz, de veszélyessége miatt kiemelése nagyon is releváns:

- a sugármeghajtású repülő eszköz;
- a robbanómotoros meghajtású repülő eszköz;
- az elektromotoros meghajtású repülő eszköz;
- „meghajtás nélküli”, légáramlatot felhasználó, sikló repülő eszköz.

---

<sup>11</sup> Lásd IED, gerilla hadviselés.



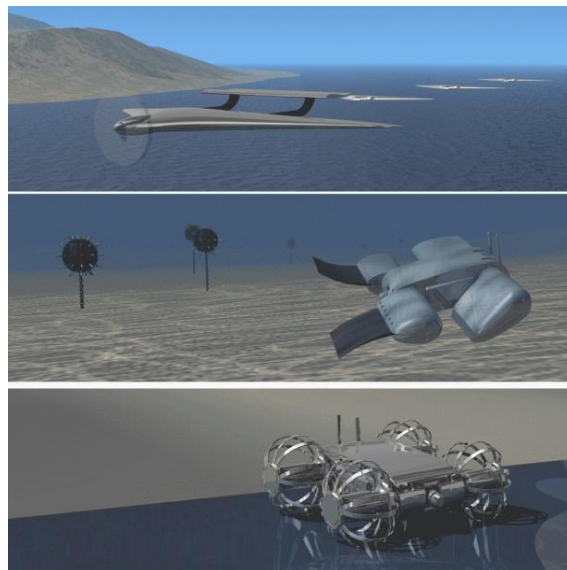
A „meghajtás nélküli”, légáramlatot felhasználó repülő eszközök egyike sem rendelkezik a felsorolt első három meghajtási típussal. A levegőbe juttatását egy hordozó eszköz, például egy másik repülőszerkezet végzi el, majd kellő magasságban vagy helyen a hordozóról leválva, a légáramlatokat kihasználva, siklással közelíti meg az adott célterületet. Ebbe a kategóriába tartozó repülő eszközöknek a többivel ellentétben nincsen számottevő motorzaja és hő kibocsátása, ezért lokalizálásuk problematikusabb.

A detektálási módszer helyes megválasztását nemcsak a szerkezetek meghajtása teszi nehezkessé. A közlekedési lehetőségek szempontjából jelenleg még az első generációs, légi UAV-k az elérhetőek. Néhány év múlva a közeljövőben a második generációs, az úgynevezett hibrid vagy többéltű eszközök fognak teret hódítani. Ez azt jelenti, hogy az UAV-k képesek lesznek a közlekedési ágazatok típusai között váltani. A több éltű UAV-knek a következő kategóriái lesznek elérhetőek:

- légi és szárazföldi;
- szárazföldi és vízi;
- vízi és légi;
- légi, vízi és szárazföldi

típusok.

Az első generációs UAV-kel szemben, ebben az esetben nemcsak légi felderítő eszközökkel kell kiegészíteni a védendő objektumot, hanem földfelszínivel vagy vízzel is.



5. Kép: Hibrid UAV <sup>12</sup>

A hibrid és azon belül is a három éltű UAV-k jelentik majd a legtöbb veszélyforrást és a legnagyobb kockázatot. A kockázatok felmérése és megbecslése jóval körülményesebb, összetettebb feladatnak bizonyul, mint egyébként a többi esetben. Egy tény már most előre látható:

---

<sup>12</sup> Forrás: <http://blogs.discovermagazine.com/d-brief/files/2013/11/multi-modal-drone.jpg>, Letöltés: 2014.05.22.

„Ha az UAV-k és alkatrészeinek fejlesztése továbbra is hasonló ütemben fejlődnek, akkor a hibrid UAV-k bűnös célú felhasználásában rejlő kockázatok nagyságrendekkel túl fogják szárnyalni az első generációs UAV-k kockázatait. Mint robbantásos támadási módszer pár éven belül az egyik legrelevánsabb kockázati tényezőkhöz csoportjába lesz sorolható.”<sup>13</sup>

A légi, szárazföldi és vízi úton is egyaránt megközelíthető létesítményeknek kell a legkomplexebb detektáló hálózattal rendelkezniük. Az UAV-k működési alapelvét, hardveres és szoftveres paramétereit elemezve a detektálásra a legszembetűnőbb megoldásnak az akusztikus, az IR és látható fény, a radar típusú felderítés és ezek kombinációja lehet alkalmas.

Az akusztikus felderítő egységet a védelmi szféra már jelenleg is használja a harcjárművek és a lövések felderítésére, ahol az érzékelő egység a felderíteni kívánt eszköz hangjára van "kihegyezve". [16][17] Ilyen például a „Boomerang” névre keresztelt akusztikus érzékelő rendszer, mely felszerelhető járműre vagy a tripoddal ellátott verziója szinte bárhol az objektum területén gyorsan kihelyezhető, telepíthető.



6. Kép: Harcjárműre szerelt akusztikus felderítő eszköz („Boomerang” rendszer)<sup>14</sup>

A lövés, mint hangjelenség forrásának paraméteres érzékelését a több irányba "néző" mikrofonok, a kapott jel feldolgozását a központi egység végzi el. A kalkulációk elvégzése után a rendszer képes meghatározni a hangforrás irányát, tengerszinthez viszonyított pozícióját és azt a maximális távolságot, ahonnan a lövést még leadhatták.



7. Kép: A Rheinmetall ASLS<sup>15</sup> kijelzője<sup>16</sup>

<sup>13</sup> Pető Richárd; Biztonságtechnikai mérnök – épületvédelem és robbantásos cselekmények.

<sup>14</sup> Forrás: [http://www.bbn.com/resources/img/2011\\_boomerang.jpg](http://www.bbn.com/resources/img/2011_boomerang.jpg), [http://www.bbn.com/resources/img/Boom\\_Vehicle\\_Back\\_Closeup.jpg](http://www.bbn.com/resources/img/Boom_Vehicle_Back_Closeup.jpg), Letöltés: 2014.05.27.

Amennyiben az érzékelők ráhangolhatóak az UAV-k keltette zajokra, felmerülhet, mint lehetséges UAV detektáló rendszer. A rendszer a szélsőséges időjárási körülményeknek ellenáll, azonban az erős szél és vihar kísérté dörgés döntő mértékben befolyásolhatja az érzékelők teljesítményét.



8. Kép: DroneShield <sup>17</sup>

Polgári alkalmazásra (elérhető áron) jelenleg a Drone Shield cég tervezte DroneShield nevű eszköz lehet alkalmas az RC vezérelt UAV-k felderítésére. [18] Az eszköz a Boomerang rendszerhez hasonlóan akusztikus elven működik.

## 5. LÉTÉSÍTMÉNY VÉDELMI MEGOLDÁSOK

Az „általánosnak” mondható robbanószerkezetek detektálása, a hordozóeszközök azonosítása, a romboló hatás csökkentése manapság számos módszer és eszköz alkalmazásával elvégezhető. Azonban az UAV-vel elkövethető robbantásos cselekmények esetében, csekély számú olyan intézkedés (és részben technikai eszköz is) áll rendelkezésre, amivel a cselekmény megelőzhető vagy legalább az elkövetéséhez szükséges idő és út tényező megnövelhető lenne, – mint például a járműtámadások esetében.[19] Intézkedések tekintetében az NCTC<sup>18</sup> bombafenyegetéskor alkalmazandó táblázata sem rendelkezik a minimális és javasolt kiürítési távolságokkal kapcsolatban.

---










<sup>15</sup> Acoustic Shooter Locating System – lövés helyének hang alapú meghatározása.

<sup>16</sup> Forrás: <http://defesaglobal.files.wordpress.com/2011/07/handheldb.jpg>. Letöltés: 2014.05.27.

<sup>17</sup> Forrás: <http://www.dronesshield.org/wp-content/uploads/2013/09/DSCN0985.jpg>,  
<http://www.dronesshield.org/wp-content/uploads/2013/09/DSCN1042.jpg>, Letöltés: 2014.05.27.

<sup>18</sup> National Counter Terrorism Center.



Veszély típusa	Robbanóanyag mennyisége (TNT egyenérték)	Kötelező kiürítési távolság	Javasolt kiürítési távolság	
	Csőbomba	2.3 kg	21 m	366 m
	Bomba mellény	9.2 kg	34 m	518 m
	(Modell) Pilóta Nélküli Repülő járművek	~ 15 kg	?	?
	Kézitáska / aktatáska	23 kg	46 m	564 m
	Szedán	227 kg	98 m	580 m
	Kisteherautó / Kisbusz	454 kg	122 m	732 m
	Csomagszállító jármű	1,814 kg	195 m	1,159 m
	Tartálykocsi	4,536 kg	263 m	1555 m
	Nyerges vontató	27,216 kg	479 m	2,835 m

9. Táblázat: NCTC által javasolt kiürítési távolságok<sup>19</sup>[20]

Az intézkedések, a szabályozások, a kiforrott felderítő eszközök hiányának ellenére megoldást jelent a rádiófrekvenciás zavaró egységek alkalmazása vagy az építmények szerkezetének passzív megerősítése. Az építmények szerkezeti megerősítéskor különös tekintettel kell lenni az üvegezett felületek megfelelő méretezésére, mert azok a robbanás repeszhatását növelik, így további sérüléseket okozhatnak. A technikai eszközök alkalmazása mellett fontos az élőerős védelem szakmai továbbképzése elméleti és gyakorlati szinten egyaránt. A továbbképzési törzsanyagban célszerű kitérni az UAV főbb típusfajtáira, a keresési folyamatokra és az intézkedési módszerekre.

<sup>19</sup> A táblázat kiegészítésre került a (Modell) Pilóta Nélküli Repülő járművek kategóriájával.

## 6. KÖVETKEZTETÉSEK

Azoknak az UAV-knak a detektálása, amelyek kis radar hatásos keresztmetszettel rendelkeznek, az akusztikus felderítés egy lehetséges alternatíva lehet. Más felderítési módot is figyelembe véve, mint technikai lehetőség kizárólagos alkalmazása azonban nem lesz alkalmas a második generációs UAV-k detektálására, ezért mindenféleképpen több megoldás együttes alkalmazásával kell ellátni a védendő objektumokat. Az UAV-vel elkövethető robbantásos cselekmények kivédésére a megfelelő felderítő-, intézkedési módszer hiányában a legalkalmasabb megoldásnak jelenleg a rádiófrekvenciás zavaró egységek alkalmazása vagy az építmény szerkezetének passzív megerősítése lehet. A létesítmény védelmi fokozata az élőerő alkalmazásával és szakirányú továbbképzésével egy bizonyos mértékig növelhető.

### FELHASZNÁLT IRODALOM, FORRÁS

1. Magyar Logisztikai, Beszerzési és Készletezési Társaság: Csomagszállító drón tesztelését kezdte meg hétfőn a német postavállalat. Forrás: <http://mlbkt.hu/2013/12/csomagszallito-dron-teszteleset-kezdte-meg-hetfon-a-nemet-postavallalat/>, Letöltés: 2014.05.13.
2. Metropol – A robotizált szállítás ötlete egyre komolyabb. 2013.12.12. Forrás: <http://www.metropol.hu/gazdasag/cikk/1122657>, Letöltés: 2014.05.10.
3. Nemzeti Közlekedési Hatóság- Küszöbön a drónok szabályozása. Forrás: <http://www.nkh.hu/Sajtoszoba/Lapok/dron.aspx>, Letöltés: 2014.05.10.
4. ProfitLine - Egyre sürgetőbb a pilóta nélküli repülőgépek szabályozása. 2014.05.08. Forrás: <http://profitline.hu/hircentrum/hir/311190/Egyre-surgetobb-a-pilota-nelkuli-repulogepek-szabalyozasa>, Letöltés: 2014.05.10.
5. Roczkov Ferenc: Egy új magyar pilóta nélküli eszköz (PNRE) fejlesztésének koncepciója. Forrás: <http://www.zmne.hu/tanszekek/ehc/konferencia/may/roczkov.htm>, Letöltés: 2014.05.13.
6. Hvg.hu: Meghökkenítő képek: mi mindenre jók a drónok. Forrás: [http://hvg.hu/tudomany/20130721\\_Meghokkento\\_kepek\\_mi\\_mindenre\\_jok\\_a\\_drone](http://hvg.hu/tudomany/20130721_Meghokkento_kepek_mi_mindenre_jok_a_drone), Letöltés: 2014.05.13.
7. Metropol: Csináld magad megfigyelés: barkácsdrónok az égen. Forrás: <http://www.metropol.hu/cikk/933602-cinald-magad-megfigyeles-barkacsdronok-az-egen>, Letöltés: 2014.05.13.
8. Dróngyárat vett a Google. Forrás: [http://hvg.hu/tudomany/20140415\\_Drongyarat\\_vett\\_a\\_Google](http://hvg.hu/tudomany/20140415_Drongyarat_vett_a_Google), Letöltés: 2014.05.14.
9. Dr. Palik Máttyás: Pilóta nélküli repülés - Légi közlekedésbiztonság. Forrás: [http://www.szrfk.hu/rtk/kulonszamok/2008\\_cikkek/Palik\\_Matyas.pdf](http://www.szrfk.hu/rtk/kulonszamok/2008_cikkek/Palik_Matyas.pdf), Letöltés: 2014.05.14.

10. Makkay Imre: Robotrepülőgépes madárriasztó rendszer. Forrás:[http://www.szrfk.hu/rtk/kulonszamok/2012\\_cikkek/78\\_Makkay\\_Imre-Robotrepulogepes\\_madarriaszto\\_rendszer.pdf](http://www.szrfk.hu/rtk/kulonszamok/2012_cikkek/78_Makkay_Imre-Robotrepulogepes_madarriaszto_rendszer.pdf), Letöltés: 2014.05.14.
11. Dajkó Pál: Pilóta nélküli repülőgépek fogják megfigyelni az állampolgárokat. Forrás: [http://itcafe.hu/hir/nagy-britannia\\_uav\\_megfigyeles.html](http://itcafe.hu/hir/nagy-britannia_uav_megfigyeles.html), Letöltés: 2014.05.14.
12. Pető Richárd: Sűrűn lakott, forgalmas helyszínek létesítményeinek védelme robbantásos cselekmények ellen. Műszaki Katonai Közlöny, XXIII. évfolyam, 2013. 1. szám; 58–68. oldal.
13. Drónvadász drónt épített a hírhedt hacker. Forrás: <http://komlomediamedia.hu/hir.php?hir=4133#sthash.wuMIPcKp.iKCPi0LC.dpbs>, Letöltés: 2014.05.14.
14. SkyJack - autonomous drone hacking. Forrás: [http://www.youtube.com/watch?v=EHKV01YQX\\_w](http://www.youtube.com/watch?v=EHKV01YQX_w), Letöltés: 2014.05.14.
15. UAV-International. Forrás: [http://uvs-international.org/index.php?option=com\\_comprofiler](http://uvs-international.org/index.php?option=com_comprofiler), Letöltés: 2014.05.14.
16. Makkay Imre: Elektroakusztikai eljárások légi járművek felderítésére. Forrás: [http://www.repulestudomany.hu/kulonszamok/2014\\_cikkek/2014-2-28-0157\\_Makkay\\_Imre.pdf](http://www.repulestudomany.hu/kulonszamok/2014_cikkek/2014-2-28-0157_Makkay_Imre.pdf), Letöltés: 2014.05.14.
17. Raytheon BBN Technologies. Forrás: [http://bbn.com/products\\_and\\_services/boomerang/](http://bbn.com/products_and_services/boomerang/), Letöltés: 2014.05.27.
18. Drone Shield. Forrás: <http://www.droneshield.org/technology/>, Letöltés: 2014.05.27.
19. Pető Richárd: Forgalomkorlátozó- és irányító eszközök és egyéb szabályozások stratégiai alkalmazása katonai és polgári célú létesítmények járművel történő robbantásos cselekmények elleni védelme során I. Műszaki Katonai Közlöny XXIII. évfolyam, 2013. 2. szám; 209–221. oldal.
20. Pető Richárd: Defence and evacuation problems of building for masses. International Conference On Military Technologies, 2013 Faculty of Military Technology, University of Defence in Brno.