

A nyílt információgyűjtés fejlődő területei

NEMZETKÖZI TUDOMÁNYOS-SZAKMAI KONFERENCIA
TANULMÁNYKÖTET



DUNA PALOTA

2015. NOVEMBER 3-4.

A NYÍLT INFORMÁCIÓGYŰJTÉS FEJLŐDŐ TERÜLETEI

A NYÍLT INFORMÁCIÓGYŰJTÉS FEJLŐDŐ TERÜLETEI

NEMZETKÖZI TUDOMÁNYOS-SZAKMAI KONFERENCIA
TANULMÁNYKÖTET

DUNA PALOTA
2015. NOVEMBER 3-4.



BUDAPEST, 2015

Kiadó: Belügyi Tudományos Tanács

Kivitelezés: Crew Kft.
Felelős vezető: Szamos Tamás

ISBN 978-963-9208-53-7

TARTALOMJEGYZÉK

CATALIN RADU:

Az ICAO (Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet)
adattírányított döntéshozatali folyamata 7

GYŐRI GYULA:

Megválaszolatlan kérdések a drónok alkalmazásában..... 13

DR. PÉTERFALVY ATTILA PHD:

Néhány gondolat a nyílt információgyűjtés és a személyes adatok védelmének összefüggéseiről.... 17

SZEPESSY KORNÉL:

A pilóta nélküli légi járművek szabályozásának lehetséges módja
a légitforgalmi szolgáltatások szemszögéből29

DR. VINCZE VERONIKA PHD:

Információkinyerés magyar nyelvű szövegekből – megoldások és kihívások35

DR. MIKULÁS GÁBOR PHD:

Vegyes Forrásfelhasználás – egymást erősítő nyílt és térítéses források45

JASENSZKY NÁNDOR:

Adatszerzés – Információhasznosulás – Biztonságtudatos vállalati kultúra.....55

PROF. DR. MAKKAY IMRE CSC:

Drónok háborúja67

SZÉKELY ZOLTÁN:

A pilóta nélküli és a pilóta által vezetett légi járművek lehetséges konfliktusai,
a konfliktus feloldás lehetőségei81

DR. HABIL. MOLNÁR ANDRÁS PHD - DR. STOJCSICS DÁNIEL PHD:

Multikopteres légi felvételek fotogrammetriai alapú 3D objektumrekonstrukciója.....89

DR. HABIL. MOLNÁR ANDRÁS PHD:

Robotrepülőgépes kárfelmérés, kárelhárítás és monitorozás a mezőgazdaságban).....99

VONA DÁNIEL:

Pilóta nélküli légi jármű-rendszerek frekvenciahasználata és engedélyezése, pilóta nélküli repülő
frekvenciaszabályozása Magyarországon és nemzetközi viszonylatokban..... 109

DR. PETRÉTEI DÁVID:

Drónok bűnüldözési célú felhasználása 121

DR. GORDA ÉVA PHD:

Drónok igénybevételeinek lehetőségei a MAVIR ZRt. feladatellátásában 133

KALÁSZ MIKLÓS:

Drónok alkalmazása, rendkívüli helyzetek kezelése az ELMŰ-ÉMÁSZ ellátási területén 139

CATALIN RADU

*Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet (ICAO),
Repülésbiztonsági/Légiközlekedési Iroda, igazgatóhelyettes*

ICAO UNITING AVIATION NO COUNTRY LEFT BEHIND

The ICAO's Data-Driven Decision Making Process

Catalin Radu
Aviation Safety - ICAO
Deputy Director of the Air Navigation Bureau

The Developing Areas of Open Source Intelligence Gathering,
International Scientific Professional Conference
3-4 November 2015, Budapest, Hungary

3-4 November 2015 1

ICAO UNITING AVIATION NO COUNTRY LEFT BEHIND

Safety Information Protection

- **Successful safety strategies relies on:**
 - Constant flow and availability of information
 - Capacity to ensure that such information is protected

3-4 November 2015 2






Safety Information Protection

- ICAO's work related to the protection of safety information
 - Annex 13: Aircraft Accident and Incident Investigation
 - Annex 19: Safety Management



Use of Publicly Available Information

SHARING	ANALYSIS	REPORT PRODUCTION
		



Examples of Information Sharing

- Conflict Zone Information Repository (CZIR)



<http://www.icao.int/czir/>

3-4 November 2015

5



Examples of Information Sharing



ICAO Safety Audit Results



Regional Safety and Air Navigation Dashboards



Air Transport Monthly Monitor

3-4 November 2015

6

ICAO UNITING AVIATION NO COUNTRY LEFT BEHIND

Non-public data

Public data

3-4 November 2015

ICAO UNITING AVIATION NO COUNTRY LEFT BEHIND

Examples of Analysis

State Safety Briefings

Aerodrome Briefings

3-4 November 2015 8



Example on how ICAO uses publicly available information for producing reports



Flight Check

Safety and Operational Information for Air Transport Assessments

Airline	ICAO Code	IATA Code	Assessment	USCAP OPS	IOSA	Fleet Age	Fatal Accidents last 5 years	EU Blacklist	FAA/NSA
<input checked="" type="checkbox"/> Airline 1	AA1	A1	Unrestricted Use	100%		111	0		
<input checked="" type="checkbox"/> Airline 2	AA2	A2	Conditional Use	81%		141	0		
<input checked="" type="checkbox"/> Airline 3	AA3	A3	Conditional Use	94%		25	0		
<input checked="" type="checkbox"/> Airline 4	AA4	A4	Restricted Use	22%		30	1		
<input checked="" type="checkbox"/> Airline 5	AA5	A5	Unrestricted Use	86%		7	0		
<input checked="" type="checkbox"/> Airline 6	AA6	A6	Conditional Use	64%		32	0		
<input checked="" type="checkbox"/> Airline 7	AA7	A7	Unrestricted Use	81%		6	0		

3-4 November 2015

9



Technology in the development of unmanned aviation

- **ICAO acknowledges:**
 - the advantage of miniaturization technology in the development of unmanned aviation
 - the great potential in this technology in developing a wide scope of applications
 - the availability of this technology to the general public represent also a hazard for the manned aviation
 - that most of the drone market is targeted to the public with no experience in aviation
- **ICAO continues to develop guidance material on Remotely Piloted Aircraft Systems in coordination with States, International Organizations and Industry**
- **Currently, ICAO is developing an awareness campaign for the safe operation of small drones.**



3-4 November 2015

10



ICAO



GYÖRI GYULA

Nemzeti Közlekedési Hatóság, elnök

MEGVÁLASZOLATLAN KÉRDÉSEK A DRÓNOK ALKALMAZÁSÁBAN

Tisztelt Elnök úr, Hölgyeim és Uraim!

Talán nem túlzok, ha azt mondom, hogy egyáltalán nincs könnyű dolgunk ebben a kérdéskörben, hiszen a globalizáció okán már sokszor emlegetett kihívásoknak a legspeciálisabb elemével találkozunk a pilóta nélküli repülőeszközök tárgyalásakor.

Hogy segítsünk magunknak az eligazodásban, először is kutatni kell a technika rendkívül gyors fejlődésének az irányait, aztán fel kell tenni azokat a kérdéseket, amelyeket megválaszolva talán elkerülhetjük a nem kívánt légiközlekedési eseményeket, és eleget tehetünk a repülésbiztonság aktuális követelményeinek. Vizsgálatunk során ugyanakkor nem kerülhetjük el azokat a kérdéseket sem, amelyek egyéb más szabályozási területekre vonatkoznak, a személyiségi jogoktól kezdve egészen a közlekedés más területein felvethető biztonsági szempontokig. Egy példával élve: rendkívül fontos egy sportrendezvény biztonsága, ezért voltaképpen elfogadható álláspont, hogy – megfelelő korlátok között – drónokat alkalmazunk a biztonság oldalán akár egy labdarúgó mérkőzésen. Ugyanakkor a Magyar Labdarúgó Szövetség már megkereste az NKH-t azzal a problémával, hogy milyen biztonsági kockázatokat vet fel, ha a stadionon kívül elhelyezkedő kíváncsiskodók közül néhány amatőr próbálja drónok segítségével megtekinteni a mérkőzést. Az előadásom során nem kívánok mást tenni, mint kérdéseket megfogalmazni, mert megfelelő kérdések nélkül nem fogunk tudni ésszerű és jó szabályozást alkotni sem nemzeti, sem nemzetközi területen.

A pilóta nélküli repülőeszközök kategóriáinak és elnevezésének a megfogalmazása után elsőként tegyük fel azt a kérdést, hogy összehasonlítható-e egy szórakozásból vagy játékból drónt használó hétköznapi ember egy katonai alkalmazást jól ismerő, kiképzett drónpilótával, aki teljes felelőssége tudatában igyekszik feladatát a legbiztonságosabban és legcélrátörőbben végrehajtani. A válasz az, hogy valószínűleg nem, ezért is próbáljuk ezeket az eszközöket különböző kategóriákba sorolni.

Ahogy a drónok műszaki kialakításai között is nagy különbségek vannak – lásd méretek, súlyok, technológiák (merev és forgószárny) – úgy az alkalmazásukat illetően is többféle lehetőséggel találkozhatunk. Az egyszerűbb „játékszerektől” kezdve a mezőgazdasági, földmérési, katasztrófavédelmi felhasználáson keresztül egészen a katonai alkalmazásig. Összefoglaló névként minden esetben a drónt használjuk, ám legfeljebb annyi a közös bennük, hogy egy ember által irányított, valamilyen kommunikációs eszköz által átvitt adatokat egy antenna rendszeren keresztül működtetett, a levegőben három dimenzióban mozgó tárgyról beszélünk. Persze, nyilvánvaló, hogy ezt a meghatározást még nagyon sok szempontból lehetne kiegészíteni. Ez is azt mutatja, hogy már a megnevezését is a végtelenségig tudnánk pontosítani. Bár önmagában már ez is közelebb vinne a legnagyobb kérdés megválaszolásához, nevezetesen, ma a világ egyik legizgalmasabb kihívása az, hogy lehet-e ezeknek az eszközöknek a használatát szabályozni. Nyilvánvaló ugyanis, hogy a szabályozásra mindig egy cselekményt követően keletkezik igény. Ám a drónok esetében olyan szerteágazó az alkalmazhatóság, a felhasználási terület, a hatékonyság, a felhasználók köre, hogy egységes jogszabályt alkotni róluk – a mai tudásunk szerint – szinte lehetetlen. Néhány évvel ezelőtt – a Nemzeti Közlekedési Hatóság Légügyi Hivatalán belül az állami (katonai) légügyi feladatokat felügyelő – munkatársaink már rengeteget dolgoztak azért, hogy a lehető legtöbb segítséget megadhassuk azoknak a szervezeteknek, amelyek ezeket az eszközöket legálisan, a szakmájuk, a hivatásuk pontos, precíz ellátása érdekében fogják használni. Nyilvánvaló, hogy a drónok alkalmazása a honvédelmi, a katonai területről indult el, és ezért természetes volt, hogy az állami légügyi főosztály légierőnél szolgáló munkatársai kezdték felfejteni ezeket a kérdéseket. Harmadik éve foglalkozunk behatóan ezzel a kérdéssel, mi magunk is egy hazai és egy nemzetközi konferenciát szerveztünk a témában, tehát szerénytelenség nélkül mondhatom, némileg felkészültek vagyunk a pilóta nélküli légi járművekkel kapcsolatban. Nyilvánvaló, hogy a katonai alkalmazás jól szabályozható kérdés, hiszen a honvédelem, a légierő szigorú szabályok között működő szervezet, amelyben nem kérdőjelezi meg senki azt, hogy szabályok és parancsok határozzák meg a feladatok végrehajtását. Ugyanakkor már – sokkal gyorsabban, mint ahogy el tudtuk képzelni – 8-10 éve általánosan, a polgári életben is megjelentek az alkalmazások. Már akkor felvetődött a kérdés: légi jármű-e a drón? Szakembereinkkel együtt mi úgy gondoljuk, hogy a légi járművet klasszikusan a légi jármű vezetője irányítja a fedélzetről, és ebben a földi kiszolgáló szervezetek, a légi irányítás és a műszaki személyzet áll a rendelkezésére. Ez azért is érdekes kérdés, mert a légi járműben – akár csak utasként is – egészen más a közérzetünk, mint amikor egy filmet nézünk arról, hogy mások utaznak. Ha ezt végiggondoljuk,

azt látjuk, hogy az alkalmazott technika kikerül egy parancshatalmi rendszerből, és olyan emberek kezébe kerül, akiknek sem előképzettségük, sem tapasztalatuk nincs az eszközök alkalmazásával kapcsolatban. Pedig az ilyen típusú légi járművek sokszor megoldhatatlan feladat elé állítják az alkalmazójukat. Gondoljanak csak arra, hogy a drón irányítása során gyakran felcserélődnek a funkciók az irányító panelen. Aktív pilótaként is állíthatom, hogy már az is kihívás, amikor az éles fordulónál, vagy bizonyos manővereknél a kormánysszervek felcserélődnek. Ezért is maga a csoda a műrepülés, hiszen azok a kollégák, akik gyönyörű figurákat repülnek a géppel, a másodperc törtrésze alatt reagálnak a kormánysszervek felcserélődésére. Vajon mi a helyzet akkor, ha egy fix helyen, a földön állva próbáljuk ezt az irányítást végrehajtani, miként fog ez működni, mennyi gyakorlásra van szükség, mennyi az az idő egy pilótánál, amikor önálló feladatot végrehajtásra lehet engedni. Pillanatnyilag nem tudom megmondani, hogy a következő időszakban mennyi idő lesz szükséges ahhoz, hogy ezeket a kérdéseket meg tudjuk válaszolni, hiszen a technika gyorsabban fejlődik, mint a vele kapcsolatos jogalkotó munka.

Egy másik nézőpontból nagy kérdés az is, mi történik akkor, ha feltételezzük, hogy egy magára szakmailag adó drón alkalmazó szeretne kapcsolatba kerülni a légiforgalmi irányítással. Ezt hogyan, milyen formában teheti majd meg. Ez egy olyan kérdés, amelyet viszonylag rövid úton kell majd megválaszolnunk, hiszen az állami oldalon ez már kezelhető kérdés, nyilvánvalóan megvan az adott frekvencia és kapcsolattartók, akik egy-egy feladatot végrehajtásánál közreműködnek. Civil oldalon azonban – ha nem kereskedelmi jellegű tevékenységről van szó –, kérdés az is, hogy egyáltalán van-e ilyen igény. Vélhetően nincs. És ez okozhat problémát, hiszen a légteret nem lehet kettéválasztani, vagy három-négy féle szekcióra bontani aszerint, hogy nagy gépek vagy drónok repülnek benne. A légtér ugyanaz minden légi jármű számára, és a meteorológiai körülmények sem különböznek. Ám ez utóbbival megint kinyitottam egy kérdéskört, jelesül, van-e meteorológiai ismerete a drón irányítójának, tud-e ilyen információkból következtetni a magasabb légköri viszonyokra. Ebben segíthet például a légiforgalmi irányítás.

A kereskedelmi célú felhasználás szerintem az az a terület, amiről sok előadáson keresztül lehetne beszélni, és valószínűleg csak bizonyos elemeit tudnánk kitérgetni. Jelen pillanatban az NKH Légügyi Hivatala ad ki engedélyeket mindazok számára, akik ezzel a céllal megkeresik a hatóságunkat. Ők ugyanis szeretnék legálisan, üzleti céllal alkalmazni ezeket a technikákat. Nyilvánvaló, hogy a számukra feltett kérdéseink megválaszolásra találnak. Bár a kérdések sora ez esetben is végtelen lehet, hiszen aligha tudja valaki pontosan körülhatárolni, hogy mire és hol szeretné a drónt használni. Engedjenek meg egy példát: ha valaki a Parlament környékén videó felvételt szeretne készíteni, ki tudja meg-

mondani, hogy mely szolgálatoknak kell szakhatóságként közreműködni. Ha az egyszerűbb megoldást választjuk, és nem adunk engedélyt, az illető akkor vagy engedély nélkül vagy távolabbi irányítással fogja a feladatát elvégezni. Meggyőződésem, hogy egyik megoldás sem jó, maradnék a kontrollált engedélyeknél. A drónok használatával kapcsolatos kockázatokról is rengeteget beszéltünk már, én inkább egy picit speciálisabb oldalról világítanám meg a kérdést. A hatósági felügyelet célja nem lehet más, mint a repülés biztonságának a szavatolása. Minden légi feladatnak, minden közlekedési hatósági feladatnak ez az alapja. Azoknak a szabályoknak a megalkotása és betartatása, amelyek biztonságossá teszik a légi közlekedést, illetve a légtérben folyó bármilyen tevékenységet, legyen az állami, katonai vagy civil alkalmazás.

A jelen és a jövő kérdésköréről néhány gondolat. Szerintem komoly késésben vagyunk a figyelemfelhívással, azzal a képzéssel, azzal a kommunikációval, amelynek révén megismertethetjük az embereket azokkal a körülményekkel, amelyek biztonságossá teszik a tevékenységüket. A gyerekek és fiatalok esetében a szórakozást, a kereskedelmi alkalmazás esetén a munkát, az állami repülések kapcsán pedig a precíz feladat végrehajtást.

S hogy mi a jövő? Azt gondolom, hogy a kérdéseket olyan csoportokra kell bontani, amelyek alapján a tömegeknek viszonylag egyszerűen értelmezhető válaszok adhatók. Ha a válaszok bonyolultak lesznek, akkor azok sok ember számára érthetetlenek, következésképpen betarthatatlanok lesznek. A legegyszerűbb eszközöket nagyon egyszerűen szabad csak szabályozni, és ahogyan haladunk a bonyolultabb felé, úgy kell pontosabb válaszokat találnunk. Remélem, hogy az általam feltett kérdésekkel mindannyian közelebb tudunk kerülni a megoldáshoz, de legalábbis segítséget, támpontot tudtam adni a tudósok, a jogszabályalkotók és a jogalkalmazók közös munkájához.

NÉHÁNY GONDOLAT A NYÍLT INFORMÁCIÓGYŰJTÉS ÉS A SZEMÉLYES ADATOK VÉDELMEINEK ÖSSZEFÜGGÉSEIRŐL

Jelen referátum a nyílt információgyűjtés és az információs alapjogok témakörét érinti, ezért először is érdemes tisztázni, mi is tartozik ide.

A nyílt információgyűjtésről

A „nyílt információgyűjtés” nem egzakt jogi terminus abban az értelemben, hogy a jogforrásokban nem található olyan általános érvényű definíció, amely pontosan meghatározná a jelentését. Természetesen az adatkezelésről szóló törvényi előírások között található olyanok, amelyek utalnak olyasféle tevékenységekre, amelyek a fogalom hétköznapi jelentésével többé-kevésbé kapcsolatba hozhatók. Például a nemzetbiztonsági szolgálatokról szóló 1995. évi CXXXV. törvény (Nbtv.) 39. § (1) bekezdés a) – e) pontjai értelmében (némileg leegyszerűsítve) a nemzetbiztonsági szolgálatok adatforrásainak kategóriái:

- a) az érintett önkéntes, illetve törvényben előírt adatszolgáltatása;
- b) nyílt forrás;
- c) adatkezelést végző szerv adatszolgáltatása;
- [...]
- e) titkos információgyűjtés [...].

A felsoroltak közül e) pont nyilvánvalóan nem tartozik a nyílt információgyűjtés körébe, hiszen abban az esetben az információgyűjtés definíciószerűen titkos. A másik oldalon feltehető, hogy az információgyűjtés nyílt, ha az adatokat az érintettől veszik fel (l. a) pont), legyen szó bár önkéntes vagy kötelező adatszolgáltatásról (legalábbis akkor biztosan, ha az érintett ismeri az információgyűjtés tényleges célját, tartalmát). A többi adatforrás kategória (a nyílt forrásból, illetve az adat-

kezelőtől történő információgyűjtés) esetében a nyelvtani értelmezés nem vezet egyértelmű eredményre, hiszen nyílt forrásból is gyűjthető információ az érintett számára teljesen transzparens módon, vagy rejtetten és leplezetten. Ugyanez mondható az adatkezelőtől történő információgyűjtés esetében.

A nyílt információgyűjtésre vonatkozó követelményként határozható meg, hogy jogszerűen történjen, ám ez a követelmény nem csak a nyílt információgyűjtésre vonatkozik, hanem a titkos információgyűjtésre is. Minthogy tehát e követelmény nem „nyílt információgyűjtés specifikus”, ezért nem is szükséges a definíciójának részévé tenni.

A nyílt információgyűjtés meghatározását alanyi oldalról sem célszerű túlságosan lehatárolni: az azt végző szerv vagy személy elvileg egyaránt lehet államrendszer része, vagy azon kívül eső adatkezelő. Történetileg úgy alakult, hogy a „nyílt információgyűjtés” fogalom az állami szervek közül elsősorban a rendvédelmi szervek és a nemzetbiztonsági szolgálatok működéséhez kötődik, hiszen e szervezetekre jellemző, hogy feladataik ellátása érdekében, a rájuk vonatkozó jogszabályok keretein belül sokrétű, komplex (nyílt vagy titkos) információgyűjtő tevékenységet (felderítés, nyomozás stb.) végezhetnek. Az e szervezeti körön kívüli állami szervek esetében sokkal inkább kötött és lehatárolt az információgyűjtés és az adatkezelés rendszere. Esetükben az információk gyűjtésének feltételei, módja, forrásai, konkrét tartalma sokkal pontosabban meghatározott a feladat- és hatáskörüket, valamint eljárásukat meghatározó jogszabályokban. Ezért az információgyűjtő tevékenységükkel kapcsolatban fel sem merülhet azoknak a jogi kérdéseknek a túlnyomó többsége, amelyek a „nyílt információgyűjtés” tárgykörében jelentkeznek. De elvileg nem zárható ki, hogy a „nyílt információgyűjtés” valamely jogi kérdése felmerüljön például a közigazgatási hatósági munka során a tényállás megállapításához szükséges információgyűjtéssel összefüggésben.

Az állami szervezetrendszerből kilépve azt találjuk, hogy a piaci viszonyok között a cégek is természetesen sokrétű információgyűjtő tevékenységet végeznek (a termelési, kereskedelmi, szolgáltató tevékenységükhöz kapcsolódóan, vagy például mint munkaadók), amely – nem lévén jogosultak titkos információgyűjtésre – a nyílt információgyűjtés körébe sorolandó.

A nyílt információgyűjtés adatai (az a természetes vagy jogi személy, illetve egyéb entitás, akire vagy amelyre a nyílt információgyűjtés vonatkozik), elvileg szintén tetszőleges lehet. A személyes adatok védelmével összefüggésben a természetes személyekre vonatkozó információgyűjtés releváns, hiszen a személyes adatok védelme csak a természetes személyeket illeti meg.

A nyílt információgyűjtés a tárgya által sem határozható meg annál pontosabban, hogy információk (természetes személyre vonatkozó nyílt információgyűjtés esetén: személyes adatok) gyűjtéséről van szó.

Mindezek alapján úgy tűnik, a nyílt információgyűjtés jogi fogalmának meghatározásánál egy biztos kiindulópont áll rendelkezésre: az ilyen információgyűjtés nem tartozhat a titkos információgyűjtés jogszabályban meghatározott eszközeinek és módszereinek alkalmazása körébe. Ugyanakkor esetleges az információgyűjtést végző adatkezelő és az adatalany kiléte, valamint az is, hogy ismert-e az információgyűjtés az adatalany számára, továbbá a nyílt információgyűjtésre természetesen vonatkozik a jogszerűség követelménye, de az nem specifikus, ezért nem része a meghatározásának.

A személyes adatok védelméről

A személyes adatok védelme az Alaptörvényben meghatározott alapvető jog. Az Alaptörvény VI. cikk (2) bekezdése szerint mindenkinek joga van személyes adatai védelméhez, valamint a közérdekű adatok megismeréséhez és terjesztéséhez. A személyes adatok védelméhez való jog tartalmának máig irányadó meghatározását az Alkotmánybíróság végezte el még az Alaptörvény hatálybalépése előtt a 15/1991 (IV. 13.) AB határozatában. Ebben az Alkotmánybíróság a személyes adatok védelméhez való jogot nem hagyományos védelmi jogként értelmezte, hanem annak aktív oldalát is figyelembe véve, információs önrendelkezési jogként. A személyes adatok védelmének általános szabályait jelenleg az információs önrendelkezési jogról és az információszabadságról szóló 2011. évi CXII. törvény (Infotv.) határozza meg. Az Infotv. hatálya a személyes adatok védelmét illetően Magyarország területén folytatott minden olyan adatkezelésre és adatfeldolgozásra kiterjed, amely természetes személy adataira vonatkozik. Az Infotv.-t a teljesen vagy részben automatizált eszközzel, valamint a manuális módon végzett adatkezelésre és adatfeldolgozásra egyaránt alkalmazni kell (1. az Infotv. 2. § (1) és (2) bekezdések). Az Infotv. 2. § (4) bekezdése csak a természetes személynek a kizárólag saját személyes céljait szolgáló adatkezeléseit veszi ki az Infotv. hatálya alól, ezért egyértelmű, hogy a Magyarország területén végzett, természetes személy adataira vonatkozó nyílt információgyűjtő tevékenység az Infotv. hatálya alá tartozik. Az Infotv. olyan általános jogi keretrendszert határoz meg, amely valamennyi személyes adatkezelésre vonatkozik, attól függetlenül, hogy az nyílt vagy titkos információgyűjtésnek minősül-e. Minthogy az Infotv. ebből a szempontból neutrális, azaz nem határoz meg kifejezetten a nyílt információgyűjtésre vonatkozó szabályokat, ezért kérdés, hogy létezik-e, illetve konstruálható-e olyan adatvédelmi követelményrendszer, amely kifejezetten a nyílt információgyűjtésre vonatkozik?

A titkos és a nyílt információgyűjtés adatvédelmi követelményeiről

Mielőtt a nyílt információgyűjtés adatvédelmi követelményrendszeréről szó esnék, az összehasonlítás kedvéért érdemes a titkos információgyűjtés adatvédelmi követelményrendszerét felvázolni.

A titkos információgyűjtés esetében elsősorban az okoz adatvédelmi kockázatokat és veszélyeket, hogy a titkos eszközök alkalmazása alapvetően korlátozza a magán- és családi élet, a magánlakás és levelezés tiszteletben tartásához, s ehhez szorosan kapcsolódva, az információs önrendelkezéshez, az információáramlás szabadságához és a személyes adatok védelméhez való jogot. Ugyanakkor az információgyűjtés titkossága miatt nem alkalmazhatók vagy nem hatékonyak a személyes adatok védelmének érvényesülését célzó, más jellegű információgyűjtések esetén hatékony korrekciós mechanizmusok. Titkos információgyűjtés esetén az érintett nem szerez tudomást az adatkezelésről, ezért nincs módja arra, hogy az érintettet megillető tájékoztatási, helyesbítetési stb. jogait gyakorolja, továbbá jogsértő adatkezelés esetén jogorvoslatért folyamodjon. A tevékenység titkossága az állami ellenőrző szervezetek (adatvédelmi hatóság, ügyészség stb.) számára is megnehezíti, hogy az esetleges jogsértést felfedjék és megtegyék a szükséges intézkedéseket. Végül - de nem utolsó sorban -, ha a jogsértő információgyűjtésről a közvélemény nem értesül, akkor nincs mód a jogszerű állapot helyreállításáért fellépni a nyilvánosság erejével, illetve a választott közhatalmi testületek révén.

A titkos információgyűjtés tehát sajátos adatvédelmi garanciarendszert igényel. Ennek alkotmányos követelményeit az Alkotmánybíróság határozatai bontották ki. Az Alkotmánybíróság 2/2007. (I. 24.) AB határozata az 1976. évi 8. számú törvényerejű rendelettel kihirdetett, az Egyesült Nemzetek Közgyűlése XXI. ülészakán, 1966. december 16-án elfogadott Polgári és Politikai Jogok Nemzetközi Egyezségokmányából, valamint az 1993. évi XXXI. törvénnyel kihirdetett, az emberi jogok és az alapvető szabadságok védelméről szóló, Rómában, 1950. november 4-én kihirdetett Egyezményből fakadó követelményeket, továbbá az Emberi Jogok Európai Bíróságának "rejtett nyomozáshoz" kapcsolódó esetjogát figyelembe véve például rámutatott, hogy a titkos információgyűjtés szükségképpen kizárja a hatékony jogorvoslat lehetőségét, elengedhetetlenül fontos, hogy az alkalmazást lehetővé tévő eljárási rend kellő garanciát nyújtson az egyén jogainak védelmére. Minderre tekintettel az alkalmazást három szakaszból álló ellenőrzésnek kell alávetni: amikor a beavatkozást elrendelik, mialatt a beavatkozást végrehajtják, miután a beavatkozást befejezték. Az ellenőrzést a végrehajtó hatalomtól független „testületeknek” kell végezni. Elsősorban az állandó, folyamatos és kötelező ellenőrzés a garancia arra, hogy a konkrét ügyekben nem sértik meg az arányosság követelményét.

Ami a nyílt információgyűjtést illeti, a fentiekhez hasonlóan kidolgozott, átfogó, specifikus adatvédelmi követelményrendszer nem található. Ennek oka elsődlegesen „titkos információgyűjtés” és a „nyílt információgyűjtés” jellegbéli eltéréseiben keresendő. Míg a titkos információgyűjtés körébe tartozó eszközök és módszerek listája, illetve ezen eszközök és módszerek egy részének tartalmi meghatározása törvényekben van rögzítve, addig a nyílt információgyűjtés – mint fentebb vázoltam - olyan információgyűjtő eszközökre és módszerekre vonatkozó gyűjtőfogalom, amelyeket sem alanyi oldalról (adatkezelő, illetve adatalany), sem a tárgyával, sem a lehetséges információforrás kategóriákkal, sem az információgyűjtés konkrét eszközével és módszerével nem határozható meg egyértelműen. A nyílt információgyűjtés véleményem szerint elsősorban attól „nyílt”, hogy nem titkos információgyűjtés. A gyűjtőfogalom olyannyira eltérő információgyűjtési tevékenységeket foglal össze, hogy azokra a titkos információgyűjtéséhez hasonló, átfogó, egynemű, sajátos adatvédelmi követelményrendszer nem konstruálható. Amiként a „nyílt információgyűjtés” gyűjtőfogalom összetett: sokféle információgyűjtési tevékenységet, adatfajtát, módszert stb. fog össze, úgy az adatvédelmi garanciarendszerének is differenciálnak kell lennie:

Először is, az Infotv. általános elvei és adatvédelmi előírásai maradéktalanul vonatkoznak valamennyi nyílt információgyűjtésre. Csak címszavakban: az adatkezelés célhoz kötöttsége, amelyben megjelenik az alapjog korlátozás szükségességi és arányossági követelménye, kötelező adatkezelés esetében a törvényi szintű szabályozás megkövetelése, az érintett előzetes tájékoztatásának követelménye, az érintett jogai, a tiltakozás a személyes adatok kezelése ellen, az adatvédelmi hatósági és a bírósági jogorvoslat, kártérítés, az adatbiztonság követelménye stb. Másodsor, a nyílt információgyűjtés egyes területeit úgynevezett szektorális törvények szabályozzák, például a büntetőeljárásról szóló törvény a nyomozás során megvalósuló nyílt információgyűjtést, vagy a Munka Törvénykönyve azt, hogy milyen feltételekkel és tartalommal gyűjthet adatokat a munkáltató a munkavállalókról.

A nyílt információgyűjtések adatvédelmi szempontú osztályozása

Kérdés, hogy alapjogvédelmi szempontból elégséges-e, ha csak annyival jellemezzük a nyílt információgyűjtést, hogy az sokféle lehet és az Infotv. általános szabályai, valamint a szektorális törvények alapján biztosítható a személyes adatok védelme, vagy lehetséges olyan jellemzőket találni, amelyek révén megbecsülhető, hogy valamely nyílt információgyűjtés milyen adatvédelmi kockázatot jelent?

A Nemzeti Adatvédelmi és Információszabadság Hatóság (a továbbiakban NAIH) a titkos információgyűjtéssel kapcsolatos eljárásai során használ egy saját kritériumrendszert, amely eredetileg a titkos információgyűjtés egyes eszközei és módszerei adatvédelmi kockázatainak felmérésére szolgál. Ez az úgynevezett „adatvédelmi hatásprofil” vagy „adatvédelmi kockázati profil”, ami a nyílt információgyűjtések adatvédelmi kockázatainak becslésére is adaptálható. Ebben például a következő, az információgyűjtésekre jellemző sajátosságokat és körülményeket mérjük fel:

1. Az információgyűjtést végző adatkezelő főbb sajátosságai:

- Rendelkezik-e közhatalmi jogkörrel?
- A törvény felhatalmazza-e kötelező adatkezelésre?
- Jogosult-e titkos információgyűjtésre, illetve titkos adatszerzésre?
- Rendelkezik-e olyan szervezeti, gazdasági és technológiai erőforrásokkal, amelyek kiemelkedő érdekérvényesítő képességgel ruházzák fel? (Feltételezzük, hogy pl. egy multinacionális nagyvállalat nagyobb érdekérvényesítő képességgel rendelkezik, mint egy kisvállalkozó.)
- Rendelkezik-e olyan egyéb adatállományokkal és adatforrásokkal, amelyekkel összekapcsolhatja a gyűjtött információkat?

2. Az adatkezelő és az adatalany viszonylatában lényeges:

- Jogosult-e az adatkezelő kötelező adatgyűjtésre az érintettel szemben?
- Képes-e lehet az adatkezelő nyomásgyakorlással érvényesíteni az érdekét az adatalany ellenében? (Például a munkáltató és a munkavállaló viszonyában általában feltételezhető, hogy a munkavállaló van gyengébb érdekérvényesítési pozícióban, ezért kettejük viszonylatában ha az információgyűjtés a munkavállaló hozzájárulásán alapul, úgy minden esetben vizsgálandó, hogy az adatalany hozzájárulása valóban önkéntes volt-e.)
- Korlátozhatja-e az adatkezelő az érintett jogait?

3. Az adatalany oldalán lényeges például:

- Olyan csoportba tartozik-e, amelyre a gyengébb jogérvényesítési pozíció jellemző? (például kiskorúak, írástudatlanok, értelmi fogyatékosok stb.)
- A gyűjtött adatok jellege: az Infotv.-ben eredetileg meghatározott különleges adatokon kívül további szenzitív adatkategóriák is vannak, például a vagyoni és jövedelmi viszonyok, vagy azok a biometrikus adatok, amelyek egyediségük, változatlanóságuk és letagadhatatlanságuk okán egységes és univerzális személyazonosító adatként használhatók. (Kevesebb szó esik róla, de lényeges

a személyes adat időbeli változékonysága is. Ha változékonny adatról van szó és az adatkezelő nem tudja megoldani a rendszeres vagy folyamatos adatgyűjtést, akkor az adat idővel elavul.)

4. Az információgyűjtés eszközeivel és módszereivel kapcsolatos sajátosságok:
- Az adatgyűjtés, illetve az adatfeldolgozás alkalmas-e automatizálásra?
 - Az adott eszköz/módszer alkalmas-e tömeges információgyűjtésre?
 - Vannak-e olyan további műszaki, informatikai, költség- és jogi (például licenz) korlátok, amelyek korlátozzák az információgyűjtés volumenét?
 - Tudatában van-e az adatalany az információgyűjtésnek? Észrevehető-e az számára? (Ha például egy közterületi képi megfigyelő rendszerben biometrikus arcfelismerő szoftvert telepítenek, az alapvetően megváltoztatja az adatgyűjtés jellegét: képessé válhat személyek automatikus felismerésére, azonosítására (megfelelő referencia adatbázissal összekötve), automatizált megfigyelésükre, az egyes személyek mozgásának, közlekedésének követésére, az érintettek magatartásának szokásainak feltérképezésére stb. Mindebből a nagy horderejű változásból az érintettek semmit nem fognak észrevenni, mert ők csak azt látják, hogy a közterületen képfelvevő működik, de az adatok feldolgozásának mikéntjéről nincs tudomásuk.)
 - Az információgyűjtés technológiai fejlődésének felgyorsulása: külön kihívást jelent az infokommunikációs fogyasztási cikkek termékfejlesztési ciklusának rövidülése. A technológia és az alkalmazás „előreszaladhat” úgy hogy azt a közvélemény és az adatvédelmi jogalkotás „termékfejlesztési ciklusa” nem fogja tudni időben követni annak érdekében, hogy feltételeket szabjon a technológia alkalmazásának és a közakaratnak megfelelő mederbe terelje azt. Ha emiatt olyan új információgyűjtési technológiák válnak tömegesen elterjedté, amelyek nem felelnek meg a személyes adatok védelmére vonatkozó alapjogi követelményeknek, úgy kérdéses, hogy ezek alkalmazása utólag visszaszorítható lesz-e. Például egy település összes közterülete bekamerázható néhány nap alatt. Ha utóbb kiderül, hogy ez túlzott, szükségtelen mértékű megfigyelést tesz lehetővé, akkor kérdéses, hogy leszerelik-e utólag a kamerákat.
 - További, az információgyűjtés és az adatkezelés módszerével kapcsolatos körülmények: pl. az adat külföldre és vagy ismeretlen lokalizációjú felhőbe továbbítása (kikerül a magyar joghatóság alól), adatbiztonsági hiányosságok az adatkezelőnél stb.

A vázolt kritériumrendszer korlátai:

- egyes kritériumok csak véleményen alapulnak (becsülhető), nincs objektív mértékegységük;

- egyes kritériumok csak egyszerű „igen/nem” eredményt adnak;
- a kritériumok külön-külön értelmezhetők, azaz nem képezhető belőlük egy (vagy néhány) összesített mérőszám.

Egy példa az adatvédelmi kockázati profil alkalmazására a NAIH jogesetei közül

A NAIH a Belügyminisztérium felkérése alapján, véleményező jogkörben vett részt az arcképelemzési nyilvántartásról és az arcképelemző rendszerről szóló 2015. évi CLXXXVIII. törvény előkészítésében. Az előterjesztés egy teljes népességre kiterjedő biometrikus arckép referencia adatbázis, valamint egy központi állami elemző rendszer létrehozására, valamint a szolgáltatásainak szabályozására irányult. A tervezett adatkezelés jellemzői az ismertetett kritériumrendszer szerint:

1. Az adatkezelő (a KEKKH) a közhatalmi szférában helyezkedik el és a törvény ad számára felhatalmazást a központi biometrikus referencia adatbázis kezelésére, valamint az ahhoz tartozó szolgáltatások (személyazonosítás és személyazonosság ellenőrzés) végzésére. E szerv nem jogosult titkos információgyűjtésre, de titkos információgyűjtésre jogosult állami szervek számára is nyújt szolgáltatást. Fejlett biometrikus technológiát alkalmaz, azonban a közhatalmi adatkezelési feladatainak ellátásán túl sajátos érdekérvényesítő képességgel nem rendelkezik. A központi adatkezelő szerv egyúttal a központi személyi alapnyilvántartási feladatot is ellát, ezért rendelkezik olyan nyilvántartással, amely a központi biometrikus referencia-nyilvántartással elméletileg összekapcsolható lenne.
2. A központi biometrikus nyilvántartás és a szolgáltatások szabályait törvény állapítja meg és azok a kötelező adatkezelés körébe tartoznak. Az adatkezelő és az adatalany között az adatkezelés során nincs közvetlen kapcsolat. Az adatkezelő (a KEKKH) maga nem jogosult az érintett Infotv.-ben meghatározott jogainak korlátozására, de a szolgáltatásait igénybe vevő szervezetek egy része (a rendvédelmi szervezetek és a nemzetbiztonsági szolgálatok) igen.
3. A központi biometrikus referencia adatbázis a teljes népességre kiterjed, beleértve az idegenrendészeti és a menekültügyi nyilvántartásban szereplőket is, ezen belül az érintettek csoportjai szerinti differenciálás nem történik. A központi biometrikus referencia adatbázisban tárolt adatok érzékeny adatok,

mert az egyediségük, változatlanságuk és letagadhatatlanságuk okán egységes és univerzális személyazonosító adatként használhatók.

4. A referencia adatbázis létrehozása és frissítése, valamint a szolgáltatásokhoz szükséges adatfeldolgozás informatikai támogatással történik, de a személyazonosítás és a személyazonosság ellenőrzése emberi közreműködés nélkül nem lehetséges. E körülmény jelenleg kizárja a biometrikus személyazonosítás és a személyazonosság ellenőrzés tömeges és automatizált alkalmazását. Az adatkezelésről az érintettek csak akkor szereznek tudomást, ha tájékoztatást kérnek róla, vagy egyébként – például büntetőeljárásban gyanúsítottként – külön törvény alapján tudomásukra hozzák az adatkezelés személyüket érintő eredményét. A központi biometrikus referencia nyilvántartás külföldön vagy számítási felhőben történő üzemeltetése kizárt.

Az előkészítés során felismert adatvédelmi veszélyek.

1. Az arckép biometrikus sablonja: közvetlenül, véglegesen, megváltoztathatatlanul és letagadhatatlanul kapcsolódik az adatalanyhoz, ezért a természete szerint egységes személyazonosító kód. Ha a biometrikus profilon alapuló azonosítási mód alkalmazása általánossá válna, az sértené
 - az egységes és univerzális kód tilalmát, valamint
 - az osztott információk rendszerekre vonatkozó alkotmányos követelményt.
2. Az automatikus arcfelismerésen alapuló azonosítás és személyazonosság ellenőrzés nem igényli az érintett közreműködését, ezért rejtett
 - személyazonosítást,
 - személyazonosság ellenőrzést,
 - megfigyelésttesz lehetővé.

Mind közelebb kerül az a jövő, amelyben a megteremtődnek a technológiai lehetőségek a közterületi képi megfigyelőrendszereken alapuló,

- nagy földrajzi területre kiterjedő
- folyamatosan működő,
- automatizált személyazonosítást / személyazonosság ellenőrzést lehetővé tevő megfigyelési infrastruktúra létrehozására.

Ilyen helyzet kialakulása nyilvánvalóan sértené a magánélet tiszteletben tartásához és személyes adatok védelméhez fűződő jogot.

A NAIH által javasolt adatvédelmi elvek és garanciák, amelyeket a BM elfogadott:

1. Az arckép biometrikus sablonja nem azonos az arcképpel → nem igaz, hogy azok az állami szervek, amelyek arckép kezelésére jogosultak, egyúttal automatikusan jogosultak lennének a biometrikus arcképsablon kezelésére és használatára. Megfelelő adatvédelmi garanciákat tartalmazó specifikus törvényi előírásokkal kaphatnak felhatalmazást.
2. A teljes népességre vonatkozó központi biometrikus referencia nyilvántartás felhasználását a lehető legszűkebb körre kell korlátozni. A megfelelő törvényi garanciák megléte esetén az adatok az alapvető államérdekekkel, így például az állam bűnüldözési és a nemzetbiztonsági érdekével vagy a jogügyletek biztonsága érdekében az okmánykiadási eljárásokban felhasználhatók. De például sport- vagy kulturális rendezvényeken a tömeg ellenőrzésére nem.
3. A központi biometrikus azonosítási szolgáltatások igénybe vevői a közhatalmi szférába tartozó állami szervek lehetnek.
4. Azért, hogy a biometrikus arcképsablon ne válhasson univerzális személyazonosító kóddá, a központi nyilvántartást el kell választani
 - azoktól az adatforrásoktól, ahonnan az arcképadatokat kapja, illetve
 - az azonosítási szolgáltatások igénybe vevőinek nyilvántartásaitól.
5. A törvényben alapelvi szinten rögzítendő:
 - a központi szerv az adatforrás nyilvántartásoktól és a szolgáltatás igénybe vevők adatkezelésétől elválasztva működik,
 - kizárólag e szerv kezelhet a teljes népességre vonatkozóan arckép-profiladatokat,
 - más biometrikus profiladatot (például ujjnyomatot) nem kezelhet,
 - csak a törvényben meghatározott célból és meghatározott, kizárólag az állami, közhatalmi szférába tartozó szervek számára nyújt személyazonosítási szolgáltatásokat és
 - az általa kezelt biometrikus profiladatot más szerv vagy személy számára nem teheti hozzáférhetővé.
6. A törvényben nem csak a központi nyilvántartást kell szabályozni, hanem ehhez

kapcsolódóan a szolgáltatások igénybe vevőinek (rendőrség, nemzetbiztonsági szolgálatok stb.) adatkezelését is.

7. A biometrikus központi nyilvántartás szolgáltatásai jelenleg emberi közreműködést igényelnek és ez korlátozza az adatkezelés volumenét és gyorsaságát. Ha a jövőben teljesen automatizálhatóvá válik a központi nyilvántartás adatkezelése, akkor az adatvédelmi garanciarendszert újra kell gondolni.

SZEPESSY KORNÉL
HungaroControl Zrt., vezérigazgató

A PILÓTA NÉLKÜLI LÉGIJÁRMŰVEK SZABÁLYOZÁSÁNAK LEHETSÉGES MÓDJA A LÉGIFORGALMI SZOLGÁLATOK SZEMSZÖGÉBŐL

Napjainkban egyre gyakrabban találkozhatunk a pilóta nélküli légi járművekről szóló híradásokkal, az interneten is egyre több helyről vásárolhatunk magunknak ilyen eszközt. Alig találkozunk viszont olyan emberrel, akinek a „drón” szó hallatán ne lenne valamilyen elképzelése ezekről a légi járművekről. Nem tilthatjuk meg az ilyen eszközökkel történő repüléseket, de alapos vizsgálatot követel meg tőlünk az, hogy meghatározzuk azokat a feltételeket amelyekkel biztonságosan beengedhetjük őket a légiforgalomba.

Bevezető

Attól a perctől kezdve, hogy valaki megvásárol egy pilóta nélküli légi járművet és repülni kezd vele légtérhasználóvá válik. Ez a megállapítás azt sugallja, hogy a vásárlók többsége a légi közlekedésben nem jártas, így nincsenek is tisztában azokkal a szabályokkal, melyek betartása a részükről kötelező lenne, illetve nem képesek belátni azokat a következményeket, amelyeket egy rosszul végrehajtott drónos repüléssel okozhatnak. Ezekből az okokból kifolyólag vált szükségessé a pilóta nélküli légi járművekre vonatkozó szabályozás minél előbb történő kidolgozása és megismertetése a társadalommal. A pilóta nélküli légi járművek fedélzetén – ellentétben az összes egyéb légi járművel – nincs légi járművezető, így gyökeresen más módszerek és szabályok alkalmazása indokolt annak érdekében, hogy üzemeltetésük ne veszélyeztesse a repülésbiztonságot. A szabályrendszerek kialakítása nem könnyű feladat, hiszen merőben más aspektusból kell vizsgálni ezeknek az eszközöknek a légiforgalomra gyakorolt hatásait. El kell fogadnunk azt a tényt, hogy berobbantak a repülésbe, és mint új résztvevők kívánnak szerepelni

a légiközlekedésben. A legfontosabb feladatunk az, hogy olyan szabályrendszert készítsünk, melyet betartva lehetőség nyílik arra, hogy biztonságosan végrehajthatóak legyenek a velük történő repülések.

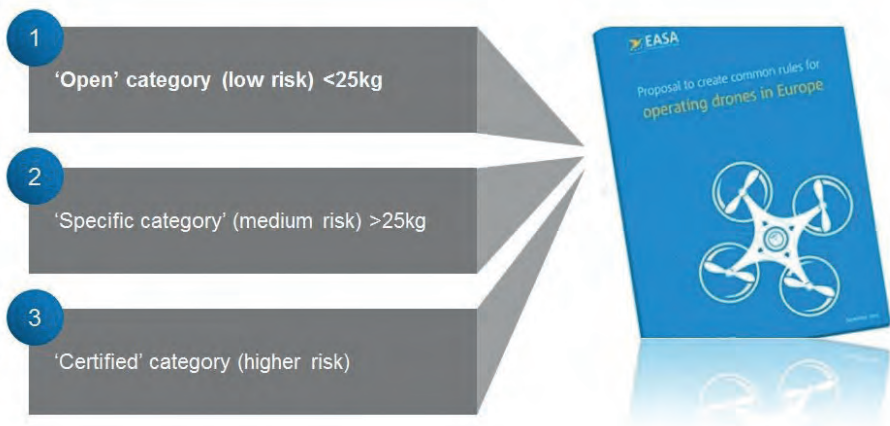
Veszélyek

A pilóta nélküli légitársaságok gondatlan és nem szabálykövető módon történő üzemeltetése számos veszélyt hordozhat magában. Ezek az eszközök elsősorban alacsony magasságtartományban üzemelnek, így kifejezetten a fel- és leszálló, illetve az alacsony magasságtartományban repülő légitársaságokra jelenthetnek veszélyt. Eddig nem talákoztunk még olyan eseménnyel, mely során pilóta nélküli légitársaság más légitársasággal ütközött volna, de sok olyan helyzet fordult már elő, amikor csak a véletlenül múlt az, hogy a katasztrófa nem következett be. Számos alkalommal jelentettek már a légitársaság vezetők hozzájuk veszélyesen közel repülő drónt és sok helyszínen okoztak zavart a légitársaságban a repülésük során. A pilóta nélküli légitársaságokkal az alacsony magasságban történő üzemelés nem csak a légitársaságra jelenthet veszélyt. Rengeteg olyan rövid videót találhatunk az interneten, melyek arról szólnak, hogy mi történik akkor, amikor egy drónos repülés balul sül el. Rendszerint a vezérlővel történő kapcsolat elvesztése, a drónpilóta tapasztalatlansága, vagy a nem megfelelő időjárási körülmények okozzák minden esetben azt, hogy a drón lezuhan. Ilyen esetekben ezek az eszközök kárt is okozhatnak amennyiben a helyszín nem volt elég körültekintően megválasztva. A gondatlan üzemeltetés sajnos számos esetben vezetett már személyi sérülésekhez is, valószínűleg azért, mert az üzemeltető nem tartotta be még az alapvető biztonsági előírásokat sem. Megállapítható, hogy a pilóta nélküli légitársaságokkal okozott balesetek súlyosságát magának a drónnak a paraméterei is nagyban befolyásolják. A nagy sebességgel és tömeggel rendelkező repülő eszközök nagyobb kárt képesek okozni, így a szabályozás kidolgozásánál ezeket a tényezőket feltétlenül figyelembe kell venni. A pilóta nélküli légitársaságok tulajdonságain túl vizsgálni szükséges még azt a környezetet, ahol az üzemeltetésükre sor kerül. A sűrűn lakott területek fölötti repülés, valamint az egyéb légitársaságok által gyakran használt légtérekben történő üzemelés is mind veszélyeket hordoznak magukban. Nem mehetünk el szó nélkül a drónokat hobbi és rekreációs céllal használó felhasználók mellett sem, hiszen sokszor a szükséges ismeretek hiányában használják ezeket az eszközöket és úgy tekintenek a kamerával felszerelt drónokra, mint egy meghosszabbított selfie botra. A felhasználókban gyakorlatilag fel sem merül, hogy amikor repülnek, akkor a légiközlekedés résztvevői.

Szabályozás

A pilóta nélküli légitársaságok szabályozásával világszerte rég óta foglalkoznak. Sok országban van már érvényben lévő jogszabály, de a drónokkal történő üzemeltetést valamilyen szinten mindenütt megpróbálják kezelni. Az előírások országról országra változnak, nem egységesek. Kívülről úgy tűnik, mintha semmilyen kapcsolat nem lenne a megalkotott szabályrendszerek között, hiszen nem találunk két, még csak hasonló elvek alapján felépített anyagot annak ellenére sem, hogy az érintettek folyamatosan egyeztetnek egymással. Úgy tűnik, hogy mindenki a saját elképzelése szerint próbálja kialakítani a legjobbnak vélt megoldást. A jövőre vonatkozóan más irányt kell meghatározni annak érdekében, hogy sikeresen tudjuk kezelni ezt a területet. Az európai országok szabályozására vonatkozóan az Európai Repülésbiztonsági Ügynökség (EASA) megalkotott egy keretrendszert [1], mely vezérfonalat nyújthat a szabályozók kidolgozásával kapcsolatban, de ugyanakkor megadja a szükséges szabadságfokot az országoknak. Három nagyobb csoportot határoz meg a drónok kategorizálására vonatkozóan és elveti az eddigi megszokott besorolási módszereket, hiszen kockázat alapú megközelítést alkalmaz (1. ábra)

A három csoportból szabályozás szempontjából az első csoport a legizgalmasabb a számunkra, mert a jelenleg is működő pilóta nélküli légitársaságok túlnyomó többsége ide tartozik, hiszen maximális felszálló tömegük nem haladja meg a 25 kg-ot. Az elképzelések szerint ezeknek az eszközöknek az üzemeltetése hordozza



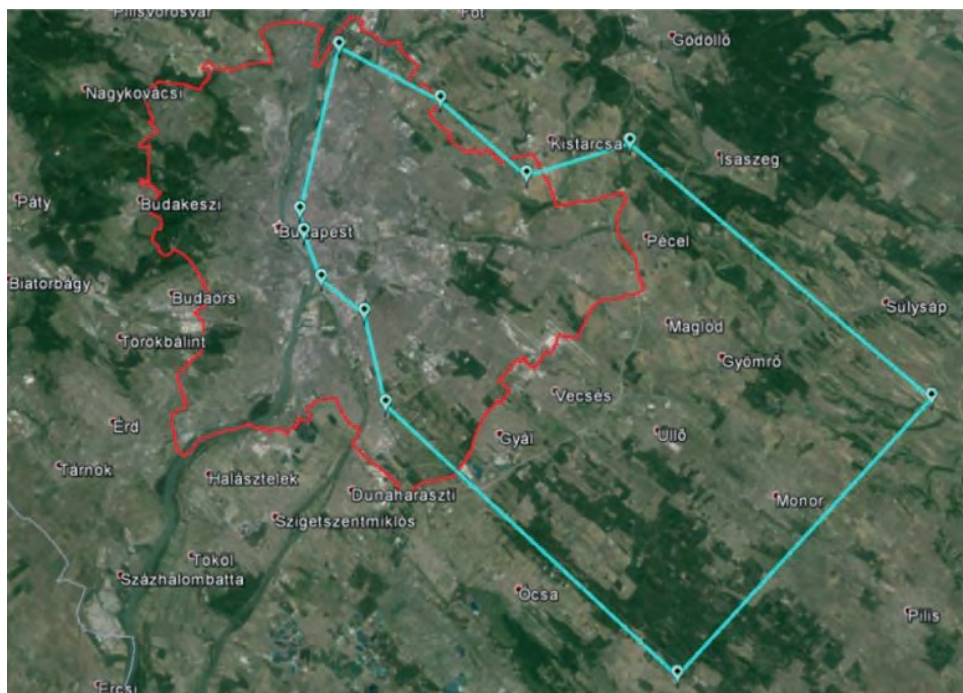
1. ábra: Az EASA által javasolt kockázat alapú megközelítés

magában a legkevesebb kockázatot, így a velük történő repülés – speciális, a rájuk vonatkozó elemekkel kiegészítve – az általános légiközlekedési szabályok betartásával lehetséges lesz majd a legtöbb helyen. A másik két kategóriába sorolt pilóta nélküli légi járművek üzemeltetése nagyobb körültekintést és előkészületeket igényelnek a felhasználoktól, így a rájuk vonatkozó előírások is sokkal szigorúbbak lesznek. A csoportokon belüli részletszabályok kidolgozását az EASA nemzeti hatáskörbe delegálta, így a tagállamoknak lehetőségük lesz kidolgozni a különböző országokra vonatkozó előírásokat, de az alapok megteremtésével a szabályozási törekvések így egységesítésre kerültek. Ennek köszönhetően az országhatárokon átívelő pilóta nélküli légi járművel történő repülések is megvalósíthatóak lesznek majd a jövőben. A szabályozás megalkotása során gondosan kell majd eljárni, hiszen egy rohamosan fejlődő területet nehezen lehet szabályozni. A légiforgalmi szolgálatok jelenleg nem képesek a drónok pozícióadatait meghatározni, hiszen a radarszervezők nem alkalmasak arra, hogy az ilyen apró légi járműveket érzékeljék. A jövőre vonatkozóan számos technológiai megvalósítás szükséges ahhoz, hogy ez a helyzet megváltozzon, így a készülő szabályozást a jelenlegi helyzethez kell igazítani.

Drónos repülések

Magyarországon nincs szabályozás a pilóta nélküli légi járművekre vonatkozóan, így ezek az eszközök szabályosan csak elkülönített légtérben repülhetnek (eseti légtér). Az ilyen körülmények közötti üzemeltetés túl bonyolult, így meg kell találni annak a módját, hogy ahol nem okozhatnak problémát a pilóta nélküli légi járművek ott szabadon üzemelhessenek. Érdekes problémát vetnek fel ugyanakkor azok a területek, melyek fölött a drónokkal történő repülés veszéllyel járhat. Ilyenek a lakott területek, a repülőterek környékei, valamint azok az ellenőrzött légterek, melyekben a légiforgalmi szolgálat dolgozik. Kimondottan ilyen példa a Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtér és környéke is, hiszen a repülőtér felett ellenőrzött légtér működik (CTR), mely a Budapest felett lévő légtérrész területének a kétharmadán átlapol (2. ábra).

Ezen a területen a lakosság száma mintegy egymillió főre tehető, így ez a szám azt is jelenti, hogy akár több száz pilóta nélküli légi jármű is lehet a lakosok tulajdonában. Ezekből a megállapításokból is belátható, hogy a drónok szabályozásával kapcsolatos munka elvégzése több mint sürgető annak érdekében, hogy a repülésbiztonság szavatolását biztosító szabályok betartásával és legális keretek között lehessen használni őket.



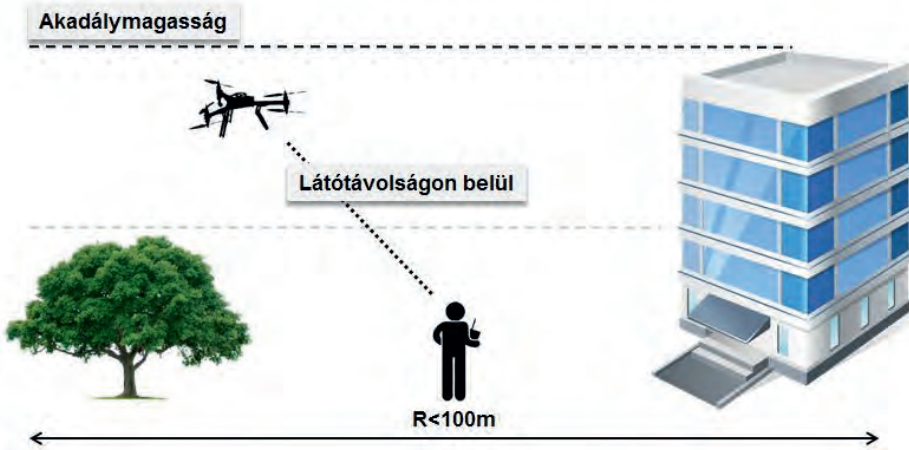
2. ábra: A Budapest feletti légtérreszen átlapoló ellenőrzött légtér (CTR)

Lehetséges megoldások

A pilóta nélküli légi járművek jelen pillanatban nem alkalmasak arra, hogy repüléseiket az általános légiforgalmi szabályoknak megfelelően hajtsák végre, ebből következik, hogy a légiforgalmi szolgálatokkal történő együttműködés sem minden esetben lehetséges. Működésüket biztosítani kell azokon a helyszíneken, ahol nem okoznak gondot a légiforgalom szervezéséért felelős szolgálatoknak és más légtérfelhasználóknak. A legegyszerűbben ezt úgy tehetjük meg, hogy meghatározzuk azokat a korlátokat, melyeken belül szabadon repülhetnek. Az igényeket és más légtérfelhasználók biztonságát is figyelembe véve általában jól meghatározható lehetne az a maximális igénybe vehető magasság, mely a terepakadályok magasságától függene (3. ábra). Ilyen esetekben a legkisebb kockázattal lehetne használni ezeket az eszközöket, hiszen a drónpilótától egy bizonyos távolságra lévő tereptárgy magassága fölé semmilyen körülmények között nem emelkedhetne a pilóta nélküli légi jármű.

Az ilyen körülmények között végrehajtott repülések biztosan nem veszélyeztetnének más repülőgépeket, hiszen a légiforgalmi szabályok nem engedélyezik más légi járműveknek az ilyen alacsony magasságtartományban történő működést. A módszer

alkalmazható lenne lakott területeken is a megfelelő egyéb biztonsági szabályok betartásával, illetve az ellenőrzött légterekbe is berepülhetnének az alacsonyabb magasságtartományokban. Megoldás lehet még egy olyan dinamikus adatbázisra épülő interneten is elérhető felület működése, melybe mobil eszközök segítségével maguk a drónpilóták táplálhatnák be a pilóta nélküli légitárműveikkel tervezett repüléseiket. Ezzel a módszerrel „megjelenhetnének” a drónok a légiforgalmi szolgáltatások számára is.



3. ábra: Az akadálymagasság meghatározása

Összefoglalás

Kidolgozni és sikeresen bevezetni a pilóta nélküli légitárművekre vonatkozó szabályozást nehéz feladat és nagy kihívást jelent a világ összes országa számára. A cél eléréséhez feltétlenül szükséges a sikeresen alkalmazott módszerek egymás közötti megosztása, hiszen a nagyon sok és összetett problémára csak széles együttműködéssel lehetséges megtalálni a megoldásokat. A drónok integrálását megvalósító folyamatok hosszú időn keresztül kísérnek majd végig bennünket, meg kell értenünk azt, hogy ezeket a feladatokat csak fokozatosan, a technológiai fejlődés üteméhez igazítva tudjuk elvégezni. A jövőben a pilóta nélküli légitárművekkel történő repülések egyre inkább a hétköznapiaink részét fogják képezni, így elengedhetetlen, hogy már most meghatározzuk azokat a feltételeket, melyekkel már napjainkban is repülhetnek majd.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] A-NPA 2015 Introduction of a regulatory framework for the operation of drones
<https://easa.europa.eu/document-library/notices-of-proposed-amendment/npa-2015-10>

DR. VINCZE VERONIKA PHD

*MTA-SZTE Mesterséges Intelligencia Kutatócsoport, tudományos munkatárs,
Szegedi Tudományegyetem, adjunktus*

INFORMÁCIÓKINYERÉS MAGYAR NYELVŰ SZÖVEGEKBŐL: MEGOLDÁSOK ÉS KIHÍVÁSOK

Bevezetés

A nyelv- és beszédtechnológia az írott és a hangzó nyelv feldolgozását célozza automatikus eszközök segítségével, illetve nyelvi produktumokat állít elő (Jurafsky-Martin 2008). Fő céljának tekinthető egyrészt az ember-ember, illetve az ember-gép kommunikáció hatékonyabbá tétele, másrészt az emberi munkavégzés megkönnyítése újszerű, számítógépes termékek és szolgáltatások biztosításával, harmadrészt különféle hátrányos helyzetű csoportok (például siketek, gyengélátók, baleset következtében beszédkészségüket elvesztők, idegen nyelveket nem tudók) életminőségének javítása.

A nyelvtechnológia egy részterülete az információkinyerés. Napjainkban óriási mennyiségű szöveges adat áll rendelkezésre különböző forrásokból, mint például archívumok, adattárak, illetve maga a web. Az ezekben rejlő információk óriási potenciált rejtenek magukban, azonban az információ kinyerése, azaz a szövegek feldolgozása emberi erővel igen költséges és időigényes folyamat. A fenti problémára azonban megoldást jelenthet a nyelvtechnológia: az automatikus módszerekkel történő információkinyerés nagyban meggyorsítja és költséghatékonyra teszi az információk összegyűjtését az adott témakörben, illetve adott adathalmazból.

Ebben a cikkben azt vizsgáljuk, hogy milyen kihívásokat jelent a magyar nyelvű közösségi médiából származó szövegek automatikus feldolgozása. Ehhez elsőként áttekintjük a nyelvtechnológiában rendszeresen alkalmazott nyelvi feldolgozási láncot, majd példák segítségével bemutatjuk a közösségi médiából származó szövegek nyelvi sajátosságait és elemzési eredményeit. Végül megoldási javaslatokat nyújtunk a felmerült problémákra.

2 Nyelvi feldolgozási lánc

Az információkinyerés célja hasznos információ kigyűjtése egy adott szöveghalmazból automatikus eszközökkel. Ehhez a bemenet a legtöbb esetben nyers szöveg, amelyet számítógépes eszközökkel első lépésben nyelvi elemzésnek kell alávetni. Első lépésben a szöveget mondatokra, majd szavakra bontjuk (szegmentálás), ezt követően a szavakat morfológiai elemzésnek, majd szófaji egyértelműsítésnek vetjük alá. Ezek után a mondatokhoz szintaktikai elemzést rendelünk, azaz megállapítjuk a főbb mondatrészeket és a szavak közti nyelvtani viszonyokat. Ezeket az elemzési lépéseket hajtja végre többek között a magyarlanc 2.0 elemző eszköz (Zsibrita et al. 2013), mely sztenderd magyar szövegek (hírek, újságcikkek, irodalmi szövegek stb.) elemzésére lett kifejlesztve.

Bizonyos nyelvtechnológiai alkalmazások (pl. információkinyerés, véleménykinyerés) egy adott dologról szóló véleményeket, rá vonatkozó eseményeket adnak vissza. Ezért az automatikus szövegfeldolgozás során szükséges annak ismerete is, hogy a szöveg milyen entitásokról szól. Ebben segít a tulajdonnév-felismerés, melynek célja a szövegben előforduló tulajdonnevek felismerése és osztályba sorolása (Szarvas et al. 2006). Jól működő tulajdonnév-felismerők a magyar nyelvre is rendelkezésre állnak (Szarvas et al. 2006, Varga-Simon 2007).

A fenti alkalmazások sztenderd magyar szövegek feldolgozására lettek felkészítve, ezeken nemzetközi szinten is jónak mondható eredményeket érnek el. Nem sztenderd szövegeken - mint például a webes szövegek - azonban még kevésbé vizsgálták ezek teljesítményét. Az alábbiakban különféle webes szövegeket vetjük alá nyelvi elemzésnek, és megvizsgáljuk a végeredményt.

Webes szövegek

Az interneten fellelhető szövegek legnagyobb részét az utóbbi években már maguk a felhasználók adják közre, legyen az a produktum blogbejegyzés, fórumokon való beszélgetés, bejegyzésekhez tartozó véleménynyilvánítás (komment) vagy mikroblogbejegyzés (pl. Twitter). Ez arra utal, hogy a webes szöveg korántsem homogén szövegtípus, felhasználónként, csoportonként és műfajonként változik a stílus, a megszerkesztettségre való igény és ebből adódóan a számítógépes nyelvészeti szempontjából nézve a feldolgozás nehézsége is (Vincze et al. 2015).

Több nyelvre készültek internetes szövegeket tartalmazó annotált korpuszok, 1. például az angolra (Mott et al. 2012) és a franciára (Seddah et al. 2012), és magyar-

ra is létezik egy 2000 mondatos annotált korpusz, mely Facebook-státuszokból és internetes fórumok hozzászólásaiból áll (Vincze et al. 2015). E tanulmányban azonban ennél bővebb körben vizsgálódunk, és a fentiek mellett Skype- és Facebook-üzeneteket is vizsgálunk.

Az alábbiakban néhány példával illusztráljuk a webes szövegek sokféleségét.

Példák fórum-hozzászólásokból:

- 1) *belorusz, ukran (elmúlt 200-300 év); szlovák; kettevalt a szerb-horvat (ez kifejezetten friss)..
es ez csak az, amit itt a környezetünkön tudok.
ja, jut eszembe egy meg “aprobb” pelda: britt-amerikai angol szetvalasa. ez éppen most folyik...
es mond, ha mar en valaszoltam: irnal nehany peldat, ahol kihalt mostanaban egy-egy nyelv? J*
- 2) *@avmanster: ez egy kereső, keresni lehet vele! Ez eddig egy összetett mondat :D*
- 3) *Egyébként csak bedobtam, mert itt már összegyűlt nyelvész-társadalom színe-java, akkor uccu neki csináljunk valamit, ne csak a szánkat tépjük! Mehá-áá ha csak beszélünk a melórúú, akkó Sztahanov apánk mérgös lesz!*

Példák Facebook-posztokból:

- 4) *Zsuzsi Molnár Te voltál az 500. J Kérjük vedd fel velünk a kapcsolatot, hiszen nyertéééééél J*
- 5) *A francokat. S2 re tegnap tettek fel a 4.1.2 es androidot. Így sem az S3,sem az S4 nem kell.*
- 6) *kiraktam a 7-ik képet 10 másodperc alatt..... szállguldok a célfelé..... meg is osztottam a nyereményjátékot! :D :D :D*

Példák Skype-beszélgetésből:

- 7) *A: (wave)
B: rogton (Wave)
A: oks
B: no vagyok
A: nő?
A: :D*

B: :D

B: az is :)

8) *A: hát akkor így nézne ki*

B: elsőre jó

A: reduce is változik

A: vagyis NEM

A: :)

A: mert az elhagyogattuk

B: nem, az marad :)

A: hanem

A: hanem hanem hanem

B: nos nos nos nos

A: KRtoMSD változik

9) *A: ejjj*

A: van 1 perced?

B: persze

A: kellett csinálnom egy

A: 1 órás

A: olasz zenei

A: összeállítást

A: de

A: valaki azt mondja most, hogy ez nem olyasz

B: olasz :)

A: nem vicces

A: :D

B: és most végig kell hallgatnom az 1 órát? :D

A: lehet h elküldtem valami román izát

A: (worry)

Ahogy a fenti példák is mutatják, a webes szövegekre jellemző a valós idejű (online) kommunikáció. Emiatt, noha írásban zajlik, mégis beszélt nyelvi sajátosságokat is mutat: a beszélgetőpartnerek gyakran kifejezik érzelmeiket például emotikonok használatával vagy nagybetűs írásmóddal (1, 2, 4, 6, 7 példák). Megjelenik a hezitáció is: a 8) példában példában a partnerek időnyerés céljából ismételtetik a *hanem* és *nos* szavakat, illetve sokszor fordulnak elő az ööö, hmmm kifejezések is.

A gyorsaságra való törekvés miatt a szövegek számos elírást és rövidítést tartalmaznak. Gyakori jelenség az ékezetek, illetve központozás hiánya (1) példa, illetve

a 7) példa humorossága (azaz a no/nő félreértés) épp az ékezetek hiányából adódik), a nagybetűk hiánya (1, 6, 7, 9 példák), illetve csupa nagybetűs írásmód. Sok elgépelést is találunk a szövegekben (*mindegyekinek*), ugyanakkor sajátos rövidítések (*sztem, lécci, h*) és angolból átvett szavak/rövidítések (*cool, wtf, pls*) is felbukkanak. Az írásjelhasználat új funkcióit testesítik meg az ún. emotikonok, ahol is írásjelek és betűk valamilyen kombinációja jelöli a beszélő érzelmeit (pl. :) vagy :D).

A különírás-egybeírás hibái is sokszor megjelennek (*hibás/népies szavakat kijavítóennek a neve?*), illetve az írásjelek halmozása (*lehet ezekkel dolgozni???*) és a betűk halmozása (*pontosannn*) is gyakori jelenség.

A szövegek nyelvi elemzése

Annak érdekében, hogy megvizsgáljuk, a sztenderd szövegekre készült elemzők hogyan teljesítenek nem sztenderd szövegeken, a fenti szövegtípusokat a magyarlanc nyelvi elemzővel szegmentáltuk, majd morfológiailag és szintaktikailag elemeztük, illetve a Facebook-szövegeken tulajdonnév-felismerést hajtottunk végre. Az alábbiakban ismertetjük tapasztalatainkat és feltérképezzük a tipikus hibákat.

Összességében elmondhatjuk, hogy a sztenderd szövegeken tanult elemzők nincsenek felkészítve a nem sztenderd szövegek sajátosságaira. Az is kiválglik az elemzésekből, hogy nem egyformán nehezek a szövegek: az elemzési eredmények alapján a blogok, hivatalos oldalak Facebook-posztjai könnyebbnek tűnnek, mint a tweetek vagy Skype-beszélgetések. Ugyanakkor a hibatípusok nagy része átfedést mutat szövegtípusok között, azaz egységes megoldás adható rájuk, kisebb finomhangolással az adott szövegtípusra nézve.

Az alábbiakban részletesebben is ismertetjük eredményeinket.

Jellemző hibák - szegmentálás

A szegmentálás során nagyon gyakori hibaforrás volt a mondatok összevonása: ugyan sztenderd szövegekben a nagybetűs mondatkezdet eléggé meghatározó, itt ez az elv kevésbé érvényesült a sok kisbetűs mondatkezdet miatt, ugyanakkor a következetlen írásjelhasználat is megnehezítette a mondathatárok megállapítását.

Legtöbb esetben az emotikonok és a webhelyek is írásjelekre és betűkre lettek szétbontva, ami szintén annak köszönhető, hogy az elemző a sztenderd szövegeken nem találkozott emotikonokkal, így nem volt képes ezeket egységként kezelni.

Jellemző hibák - morfológia

Bizonyos szavakat a morfológiai elemző nem ismert fel, azaz nem rendelt hozzájuk elemzést. Ennek két oka lehetett, egyrészt a hibátlanul leírt szó nem szerepelt az elemző szótárában (*Kvantifikált*), másrészt pedig a szó elírást tartalmazott, így nem volt képes felismerni az elemző (*eljfelejtődni*).

Más esetekben a kontextusnak nem megfelelő kódot kapott a szó, például a merigei elemzést kapott, azonban a mondatban a mert kötőszó beszélt nyelvi megfelelőjeként szerepelt, így kötőszói elemzést kellett volna kapnia.

Ugyanakkor elmondható, hogy a morfológiai elemző több nem sztenderd helyesírású szót is jól felismert, például a *hááát*, *feljődést* és *elemzve* szavakat is megfelelő elemzéssel látta el.

Jellemző hibák – tulajdonnév-felismerés

A tulajdonnév-felismerés során számos hibát követett el a rendszer. Például egy adott tulajdonnevet több osztályba sorolt: a Meki helynévként, szervezetnévként és személyként is előfordult az elemzésben. A nagybetűs írásmód is gondot jelentett: például a Juhéééé és Sziasztok szavak, illetve a Boldog Névnapot kifejezés is tulajdonnévi címkét kapott a nagybetűs szókezdetek miatt, hasonlóképp a csupa nagybetűből álló kifejezések is (MERT TUDJÁTOK A NÉP vagy GIGALÁJK). Többször fordult elő az is, hogy a tulajdonnevet követő vagy az azt megelőző nagybetűs szó is össze lett vonva a tulajdonnévvel, például az Erzsébet Garamszeginé Egyetértek és Kedves Norbi kifejezések együttesen lettek tulajdonnévnek jelölve. Ehhez hasonlóan, az egymást követő tulajdonnevek is gyakran egy egységbe lettek összevonva, holott két külön nyelvi egységet alkotnak: *FittJóga Stúdióba*, *Kis Ernő*.

Javítási lehetőségek

A fenti típushibák egy részét normalizálási módszerekkel lehetséges orvosolni, azaz a webes szövegeket a lehető leghasonlóbbá kell tenni a sztenderd szövegekhez. Például az ékezetek nélkül írt szövegeket ékezetesíteni kell, amire léteznek jól működő megoldások (HIV). Továbbá, a betű- és írásjelhalmozásokat is lehetséges egyszerű szabályok segítségével kezelni: például 2-nél több azonos betű nem lehet egymás mellett a magyarban: (vö. *hozzáállás*, mely szóban háromszor is találha-

tunk két egymást követő azonos betűt), ezért a *jeeee*, *jee* és *jeeeeeeee* betűsorok mind ugyanarra a formára egyszerűsíthetők (*jee*).

A fenti általános megjegyzéseken túl, az egyes feldolgozó lépések javítására tett javaslatainkat az alábbiakban ismertetjük.

Javítási lehetőségek - szegmentálás

A mondatra bontást megkönnyítendő, bizonyos szövegtípusoknál megoldást jelenthet, ha 1 sort 1 mondatként kezelünk, ez azonban nem feltétlenül működik jól töredeztett beszélgetésekben (l. Skype-beszélgetések, ahol néha 4-5 sor alkot 1 mondatot, mint a 9) példában). Más esetekben célszerű a felhasználó 1 megnyilatkozását 1 mondatnak tekinteni, ami várhatóan jól működhet Facebookon, illetve fórum-hozzászólásokban.

További javaslat, hogy a nagybetűs mondatkezdet ne legyen elvárás, illetve az írásjelek sajátos használatára is figyelmet kell fordítani, az emotikonokat például be kell építeni a lexikonokba. A webhelyek kezelése reguláris kifejezésekkel könnyen megoldható, illetve a sajátos jelentéstartalommal bíró jelek (mint Twitteren a @ és #) kezelésére is külön szabályokat kell kidolgozni. E megoldási javaslatok már beépültek a magyarlanc 3.0 verziójába (Farkas et al. 2016).

Javítási lehetőségek - morfológia

A morfológiai elemzések javítására megoldást nyújt a szótár bővítése, azaz új szavak, rövidítések felvétele. A hangulatjelek külön kezelése is pontosít az elemzésen. Az elírások kezelésében egy helyesírás-ellenőrző segíthet, illetve bizonyos tipikus szó- és sorvégi elgépelésekre is sajátos egyszerűsítési szabályokat lehet kidolgozni. Például gyakori a sorok végén fölöslegesen előforduló *ű* karakter (*KR-benű*), mivel a magyar billentyűzeten az *ű* a sorvéget jelző Enter billentyű mellett található, így gyakran véletlenül leütik a felhasználók az Enter megnyomása előtt. Ha tehát az *ű* végű szó nem elemezhető, azonban az *ű* karakter levágása értelmes szót ad, akkor az *ű* nagy valószínűséggel törölhető a szóból.

A felhasználói javítások figyelembevétele is fontos lehet az elemzések minőségének javításában: gyakran előfordul, hogy az elgévelt szót a felhasználó nem törli, hanem kijavítva megismétli: *csak kirakták a honlapra a dyjakat díjakat*. Ilyen esetekben, amennyiben egy ismeretlen szót egy hozzá kellő mértékben hasonló, de értelmes szó követ, az ismeretlen szó törölhető.

Javítási lehetőségek – tulajdonnév-felismerés

A tulajdonnév-felismerésben két alapvető megfigyelést tehetünk a webes szövegekre nézve: nem minden nagybetű jelöl tulajdonnevet, továbbá nem minden tulajdonnév kezdődik nagybetűvel. Az automatikus tulajdonnév-felismerő rendszerekbe is érdemes ezt a két megkötést integrálni. Azonban az egyes tulajdonnév-osztályok (személynév, szervezetnév, helynév stb.) megállapításához valószínűleg kézi annotáció szükséges.

Összegzés

Ebben a tanulmányban áttekintést adtunk a webről származó magyar szövegek nyelvi elemzéséről. feltérképeztük a jellemző hibákat, majd megoldási javaslatokat nyújtottunk az elemzések javítására. A megoldási javaslatok jó része már beépült a magyarlanc 3.0 elemző láncba (Farkas et al. 2016), melynek további tökéletesítése jelenleg is folyamatban van, hogy megvalósulhasson a webről származó szövegek minél pontosabb nyelvi elemzése.

HIVATKOZÁSOK

Farkas Richárd, Szántó Zsolt, Vincze Veronika, Zsibrita János 2016: Módosított morfológiai egyértelműsítés és integrált konstituenselemzés a magyarlanc 3.0-ban. In: Tanács Attila, Varga Viktor, Vincze Veronika (szerk.): *XII. Magyar Számítógépes Nyelvészeti Konferencia*. Szeged, Szegedi Tudományegyetem, pp. 68-77.

Jurafsky, Daniel, Martin, James H. 2008: *Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition*. Pearson Prentice Hall/Pearson Education International.

Mott, Justin, Bies, Ann, Laury, John, Warner, Colin 2012: *Bracketing Webtext: An Addendum to Penn Treebank II Guidelines*. Linguistic Data Consortium.

Seddah, Djamel, Sagot, Benoit, Candito, Marie, Mouilleron, Virginie, Combet, Vanessa 2012: The French Social Media Bank: a treebank of noisy user generated content. In: *Proceedings of COLING 2012*. Mumbai, India, The COLING 2012 Organizing Committee, pp. 2441-2458.

Szarvas, György, Farkas, Richárd, Kocsor, András 2006: A Multilingual Named Entity Recognition System Using Boosting and C4.5 Decision Tree Learning Algorithms. In: *Discovery Science 2006*, pp. 267-278.

Varga, Dániel, Simon, Eszter 2007: Hungarian named entity recognition with a maximum entropy approach. *Acta Cybernetica 18(2)*: 293-301.

Vincze Veronika, Varga Viktor, Papp Petra Anna, Simkó Katalin Ilona, Zsibrita János, Farkas Richárd

2015: Magyar nyelvű webes szövegek morfológiai és szintaktikai annotációja. In: Tanács Attila, Varga Viktor, Vincze Veronika (szerk.): *XI. Magyar Számítógépes Nyelvészeti Konferencia*. Szeged, Szegedi Tudományegyetem, pp. 122-132.

Zsibrita, János, Vincze, Veronika, Farkas, Richárd 2013: magyarlanc: A Toolkit for Morphological and Dependency Parsing of Hungarian. In: *Proceedings of RANLP-2013*. Hissar, Bulgaria, pp. 763-771.

DR. MIKULÁS GÁBOR PHD
Magyar Információbrókerek Egyesülete, elnök

VEGYES FORRÁSFELHASZNÁLÁS – EGYMÁST ERŐSÍTŐ NYÍLT ÉS TÉRÍTÉSES INFORMÁCIÓ

Nyílt és térítéses információ jellemzően kiegészítik egymást, biztosítva az adatbázis-szolgáltató autoritását illetve az információs szakember ügyfél-igényhez való alkalmazkodási képességét. A többféle információforrás megerősíti, kiegészíti, vagy cáfolja egymást. Az utóbbi esetben megteremtendő az információ konzisztenciája, vagy legalább eltérésük dokumentálása. A döntéshozó az információt beszerezheti maga, de dönthet szervezetén belüli illetve beszállítónak kiadott megrendelés mellett is.

Ráfordítás: mikor, hogyan?

A döntéshozók lépten-nyomon szembesülnek olyan döntési helyzetekkel, amelyek optimális megoldásához nem rendelkeznek elegendő információval. Ha az addigi megoldási mintái nem alkalmazhatók, vagy új séma szükséges, a folyamatba új tudást kell bevonnia. Ilyen esetben a döntéshozó az információs folyamatban potenciális megrendelővé válik. A rendelkezésére álló pénz és idő hatékony felhasználása érdekében dönthet arról, hogy

- az informálódás folyamatában hol kíván fizetni: a „réven, vagy a vámon”, azaz saját, vagy munkatársainak keresési idejével és szelekciós felelősségével gazdálkodik, vagy mástól, szakembertől várja el a szükséges információ megszerzését és őt fizeti ezért meg
- a jó *szolgáltatásminőség*, a rövid szállítási *határidő*, az alacsonyabb szolgáltatói ár közül kettőből választhat (vö.: választhat pl.: kisebb kiadás és gyors szolgáltatás, mely gyengébb szolgáltatásminőséget és döntést eredményezhet; a gyors és jobb döntéshez viszont nagyobb ráfordítás szükséges).

Megjegyzendő, hogy a szervezet döntéshozói gyakran nincsenek tisztában a már meglévő, szervezeti tudásvagyon mennyiségével. Ennek megfelelő kiaknázása a HR és a tudásmenedzsment feladata. Külső tanácsadóval dolgozva is az egyik első kérdés: hol, miben keresték már a szükséges információt a szervezeten belül? Ugyanis egyik félnek sem érdeke, hogy már meglévő ismeret beszerzése legyen a szolgáltatás tárgya.

Információs tanácsadó

A döntéshozó számára bevonható külső szakember lehet a független információs tanácsadó (szinonimája: információbróker), aki megrendelésre, térítésért információs csomagot állít össze. „Íróasztal mellett” dolgozik (azaz desk research-öt végez), ellentétben a hírszerzővel, aki a „terepen” is megjelenik primér információt kutatva, illetve a könyvtárossal, aki viszont a munkáját közvetlen térítés nélkül végzi.¹

Létezik-e válasz – adott keretek között?

Az információs folyamat sikeressége általában növelhető a megrendelői ráfordítások növelésével, ám nem feltétlen garantálható, hogy a folyamat megtervezése során megnevezett információt végül sikerül is megszerezni. (Egy megrendelő egy magyarországi TESCO áruház adott havi forgalmát szerette volna megtudni, ám ez nyílt forrásokból nem volt elérhető. Egy másik megrendelő a magyarországi vadháló-készítő vállalkozások alapanyag-beszerezési volumene után érdeklődött, mely adatok az adott cégek vezetőinek megkérdezésével voltak megszerezhetők.) A gyógyszerkutatói folyamat terminológiáját kölcsönözve meghatározhatunk originális és generikus információszerzést. (Originális gyógyszerek azok, amelyeket egy terápiás cél érdekében igyekeznek kifejleszteni a kutatók. Az ilyen folyamat azonban – leegyszerűsítve – kétesélyes: vagy sikerül a kívánt hatóanyagot előállítani, vagy nem; vagy létezik az elképzelt válasz, vagy nem. A generikus gyógyszer előállításának folyamatában a hatóanyagot már előállították; a gyártó egy adott, szabadalmaztatott végtermék alternatív úton való előállítását célozza, azaz biztos, hogy van megfelelő válasz, csak meg kell találni.)

Ha a megrendelő állítása szerint létezik a keresett információ (generikus modell), akkor az információbróker a próbakeresés során meghatározhatja a megszerzés várható költségét, s válaszolhat ajánlatában arra, hogy az adott kereteken belül (idő, költség, módszer) megszerezhető-e az információ, és hogy azt mennyiért kínálja. Előfordul, hogy az információ tudottan létezik, de annak megszerzése legális módszerekkel nem, vagy csak a megrendelő számára elfogadhatatlanul nagy időkorlátot túl szerezhető meg. Így az információbróker a felkérést köszönettel visszautasítja.

Az originális információkeresési modellben előfordulhat, hogy az az információ, hogy „nincs információ” (az adott módszer, idő, stb. keretein belül). Volt, hogy egy hazai nehézipari vállalatnak meglepően kedvező áron kínált kokszot egy ismeret-

1 További irodalom pl.: Információból üzleti érték : az információbróker környezete és munkája / [szerkesztő Mikulás Gábor]. – Budapest : Magyar Információbrókerek Egyesülete, 2006. – 319 p.

len beszállító. Az információkereső szakember feladata volt az érintett vállalkozást azonosítása, referenciák keresése. Ám a szakember nem találta meg a céget a nagy / mérvadó illetve ágazati adatbázisokban. A döntéshozót a „zéró céginformáció” – önmagában is eligazította a potenciális üzletkötés kockázatáról, így a vállalat elállt a vásárlástól. A döntés később igazolást nyert: a potenciális beszállító kamucégnek bizonyult. Ilyen kutatás esetén a szolgáltatót természetesen megilleti a szolgáltatási díj, a dokumentált információ-hiány ellenében.

Információforrások

A döntéseket előkészíteni szándékozó ügyfelek leginkább azt az információt értékelik, amelyek egy az egyben nem jelentek meg még kényelmesen elérhető információs csatornákon. Így gyakran a legértékesebb számára a közvetlen szakértői (praktikusan: telefonon, más témakörök szakembereitől szerzett; még le nem írt) információ. Ez gyakran pozicionális információ, azaz birtoklása, pontosabban felhasználása másokkal szembeni versenyelőnyt jelent a felhasználó számára. További gyakran használt forrás az elektronikus úton elérhető dokumentumok, adatok köre.

A szóbeli és elektronikus források is lehetnek térítésesek illetve térítésmentesek. Ebben az anyagban – más definícióktól némileg eltérően – nyílt információ alatt azt értjük, amit egy potenciális használó lényegében szabadon és ingyenesen – pl. szabad weben, nyilvános könyvtárban stb. érhet el. Ezzel szemben áll a térítéses információ, melynek hozzáféréseért és / vagy letöltéséért fizetni kell. (Itt elhanyagoljuk azt, hogy nyilvános könyvtár használatáért is kell éves tagdíjat fizetni, illetve az internethez való hozzáférés is költségekkel jár.) A térítéses információ tartalmaz valamilyen szintű garanciát, mely viszonyítási szempont akkor is, ha a térítésmentes forrás is adott esetben ugyanazt a tartalmat kínálja. (Az információbróker forrásai lehetnek még a fentiekén túl hagyományos dokumentumok: könyvek, folyóiratok, vagy az ún. szürkeirodalom², akár könyvtárból is, ritkábban: valamilyen hétköznapi vagy különleges tárgy, sőt: szervezeten belüli információ, tudás, melyeket a megrendelő biztosít számára.

Források kiválasztása

Az adott kérdésben legrelevánsabb információk fele a magforrásokban (szakadat-

² Szürke irodalom: kutató intézmények által előállított dokumentumok, melyek nem jelennek meg tudományos vagy kereskedelmi forgalomban – vagy akár a nyilvános weben sem. Jellemzően: belső jelentések, értékelések, kormányzati dokumentumok.

bázisok, szakértők, folyóiratok, hírportálok stb.) fordul elő. Ezeket azonban a megrendelő szakemberei (vagy konkurensei) már többnyire ismerik. A releváns információ másik 50%-a viszont a magforrásokon kívül található – Chris Anderson szavával élve: a hosszú farkban³ –, s mely jó eséllyel a téma művelői számára atipikus megközelítést is kínál. Például: cégvezetőkről szóló információ egy bulvárlapban, vagy papíripari információ egy világítástechnikai adatbázisban. Mindezek megszerzése a konkurensekkel szembeni versenyelőnnyel kecsegtethet. Kérdés azonban, hogy az információkeresési projekt tartama e nagyobb idő- és pénzbeli ráfordítást lehetővé tesz-e. Mindez – a logikát folytatva – felveti a sokkal hatékonyabb témafigyelést illetve a téma folyamatos feldolgozását jelentő issue management (egy adott menedzsment-feladat figyelése, kezelése, gondozása) szolgáltatás lehetőségét is, azaz folyamatos megbízást az ad hoc vagy tűzoltásszerű munka ellenében.

Többféle forrásból

A megrendelői igényre a válasz, vagy annak elemei általában több, különböző(-féle) forrásban található meg. Így egy megismerendő cégre például rákereshetünk a weben, adatbázisokban, cégbíróságon megnézhetjük adatait, megszerezhetjük telefonszámát, felhívhatjuk és kérdéseket tehetünk fel munkatársainak, „lekáderizhetjük” beszállítóinál, régi cikkeket olvasunk róla az online vagy offline sajtóban és hírarchívumokban, kipróbáljuk vagy akár vissza is tervezhetjük termékét, meghallgatjuk vezetőit egy konferencián, stb. – azért, hogy minél szélesebb körű információhoz jussunk róla. Ugyanakkor dönthetünk úgy is, hogy specialistát alkalmazunk, aki mindezt elvégzi, és minősített céginformációt szállít.

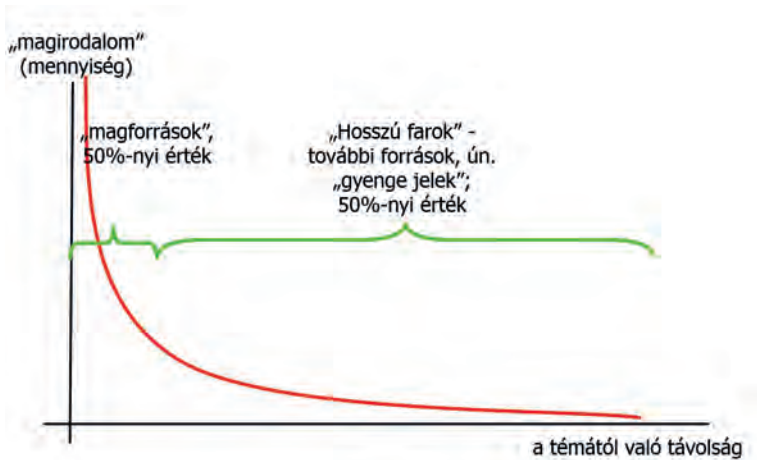
A különféle forrásban talált információk megerősíthetik, kiegészíthetik, de akár ellent is mondhatnak egymásnak – ld. később a konzisztencia kérdését.

Információminőség⁴

A megrendelő számára a minőség több komponensből áll. A fentebb említett szolgáltatási idő, kedvező ár melletti minőséget komponenseire bontva az alábbiakat kapjuk.

3 vö.: Hosszú farkok : A végtelen választék átírja az üzlet szabályait / Chris Anderson. – Budapest: HVG, 2007. - 266 p.

4 A következő mű felhasználásával: What to teach business students in MIS courses about data and information / Zbigniew J. Gackowski. In: Issues in Science and Information Technology (2004) p. 845-859; <http://articles.iisit.org/110gacko.pdf>



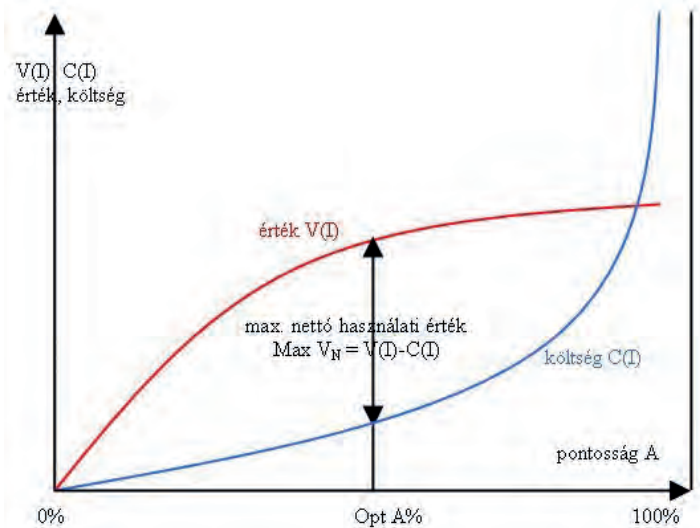
1. ábra: Magirodalom és a hosszú farkok

		Az információ/adatminőség jellemzőinek neve, leírása és megjegyzések
		Az adat/információminőség jellemzőinek logikai vizsgálati sorrendje Elsődleges és kötelező jellemzők, feltétlenül használandók Módosíthatja a beszerzési árat, ezért költség-hatékonysági tényező
2. <i>Alapvetően releváns</i> (megfelelőség, időszerűség, tömörség, a válaszadás alapvető, de további értékhozzáadás is kívánatos a témától és döntéshozatal céljától függően)		
3. <i>Hiteles</i> (igaz, pontos; tévedéstől mentes) – (hiteles forrás, objektivitás, nem félrevezető, ami igazán soha nem lehet eléggé megfelelő)		
4. <i>Időben hozzáférhető és létező</i> (a döntési folyamat és a cselekvés idejében; ami a szolgáltatás költséghatékonyságát növeli)		
5. <i>Teljes</i> (az a szint, melyen a releváns adatok elérhetőek és a marginális-költség-hatékonysági elérés elfogadható, ezért értéket ad; soha nem lehet teljes, így meglepetésekkel számolni kell)		
6. <i>Gazdaságos szinten pontos és precíz</i> (meg kell kísérelni meghatározni az adat/információ költséghatékonyságának körülbelüli optimumát)		
7. <i>A használat könnyűsége és eredményessége</i> (az információminőség másodlagos és kiegészítő jellemzőinek közös neve) (Általában szorosan kapcsolódik olyan formákhoz, mint tisztaság, összefüggés, rend, média által használt, gyakoriság, részlet vagy összefoglalás, használó által kedvelt típus, pl. szöveg, ábra, diagram, kép stb.; befolyásolhatja az adat/információ költséghatékonyságát.)		

Az információminőség komponensei nem egyaránt fontosak. Az információminőséggel kapcsolatban megállapítható:

1. Logikai és így egyben gazdaságos rend az elsődleges adat/információminőség vizsgálatában: *értelmezhetőség, relevancia, hitelesség, időszerűség, teljesség, gazdaságos pontosság és precizitás szintje.*
2. Minden fennmaradó jellemző másodlagos vagy kiegészítő, és a *könnyű és hatékony használat* körébe tartozik.
3. Az *értelmezhetőség, relevancia és időszerűség* jellemzők kötelezőek.
4. Az adat/információ *értelmezhetősége és hitelessége, a pontosság és precizitás* gazdasági szintje nem jelent hozzáadott értéket, de hatással van a beszerzési költségre.
5. A *hitelesség és teljesség* soha nem abszolút. Ám törekedni kell növelésükre a még elfogadható határkölséggig. Ám meglepetések és véletlenek mindig előfordulhatnak.
6. A *pontosság és precizitás* gazdasági szintje optimalizálandó (ld. 2. ábra).
7. Az adat/információ *könnyű és eredményes használata* ugyan másodlagos és kiegészítő tényezők, de mivel befolyásolják a költséget, törekedni kell a költséghatékonyságra.
8. Az adat/információ *mennyisége* önmagában nem érték. A mennyiség egy adott üzleti helyzetben a relevancia, az időben való hozzájutás, értékhozzáadás szempontjából vizsgálendő.

Az információ értéke és beszerzési költsége nem azonos pályán mozog. Feltételezve, hogy a megrendelő információigénye saját szervezeti vagy üzleti céljának megfelelő (nem például egyoldalú információban bízva egy korábbi döntéséhez akar igazolásokat felkutatni), a megrendelő elégedettsége attól függ, hogy számára optimális a kapott információ minősége (érték) illetve a ráfordítás (költség); ld. a 2. ábrát.



2. ábra: Az információ pontossága és értéke, ráfordítása közötti összefüggés

Térítéses források

A „réven vagy vámon” való fizetés dilemmájában a feldolgozottabb információ megszerzése is vonzó szempont. Kész céginformáció-csomag, piaci jelentés vásárolható listaáron is, mégha azok inkább átlagigényre, mintsem speciális elvárásokra is készülnek. Az ezeket szolgáltató térítéses adatbázisok jellemzői:

- független, harmadik fél készíti őket
- legtöbbször minőségbiztosított forrás
- jól strukturáltak, szabványok szerint
- „generikusabbak”, mint a nyílt források; tervezhetőbbek
- legtöbbször weben érhetőek el
- valamilyen fizetési konstrukcióban (pl. éves előfizetés, fizetés az egyes tételek után)
- folyóirat- és egyéb adattartalom
- szerzői jogi kötelek a dokumentumok felhasználására (a dokumentum egészének vagy meghatározó részének a továbbadása, terjesztése a szolgáltató engedélyével, többletköltség ellenében lehetséges)
- sok esetben aggregátorszolgáltatók kínálnak több, adott esetben több ezer forrást (aggregátorok pl.: Thomson Dialog, Elsevier, STN International, EBSCO, Lexis-Nexis)

A fentiek közül példaképpen az Elsevier kiadó térítéses illetve térítésmentes szolgáltatásait tekintve:

- ScienceDirect www.sciencedirect.com (teljes szöveggel elérhető, multidiszciplináris tudományos cikkek és szakkönyvek; részben térítésmentes, ún. Open Access⁵ források is)
- Embase www.embase.com, Engineering Village www.engineeringvillage.com, Reaxys www.elsevier.com/solutions/reaxys (orvostudományi, mérnöktudományi illetve vegyészeti speciális területeket lefedő adatbázisok)
- Scopus www.scopus.com (hivatkozások és szaccikkek, könyvek absztraktjait tartalmazó adatbázis, mely alkalmas kutatók, kutatóintézetek, országok, vagy éppen szakterületek tudástermésének minősítésére)
- SCImago Journal & Country Rank www.scimagojr.com (a Scopus adatait késleltetve feldolgozó, térítésmentes adatbázis, amely folyóiratok és országok tudományos teljesítményét értékeli, és azok változását mutatja be, akár szűk szakterületi bontásban)

⁵ Folyóirat-kiadási üzleti modell, melyben az elkészült publikáció ingyenesen érhető el a nyílt weben, a kiadás költségeit a szerző, vagy intézménye állja.

- SciVal (tudományos értékelés, partnerkeresés, forrásfeltárás stb., a Scopus hivatkozási és bibliográfiai adataira építve)
- Mendeley www.mendeley.com (kutatói együttműködést támogató, dokumentummegosztó és hivatkozáskezelő alkalmazás)
- Pure (kutatási menedzsment- és jelentéskészítési rendszer)

A szolgáltató tehát igyekszik tartalmi és folyamatirányítási kínálatával a kutatási ciklus minden szelétét lefedni.

Térítéses előnyök és hátrányok

A térítéses szolgáltatók szolgáltatásukat a megrendelők (tömeg)igényei és visszajelzései alapján folyamatosan fejlesztik, felhasználják az iparági szabványokat (kódolás, dokumentum-leírás, indexelés, stb.), mely keresés esetén pontosabb találati halmazt eredményez. Szolgáltatók dokumentumaik jól strukturáltak, áttekinthetőek, egységes formátumba rendezettek, mely által csökken az adatok azonosításának, keresésének ideje. Gyakran kínálnak összehasonlítási lehetőséget is, értékelést megkönnyítő kumulált mutatókat, pl. hitelképességi mutató (céginformáció esetében), H-index (kutatók minősítésénél). Mivel együttműködnek más platformokkal, például a letöltéseket lehetővé teszik különféle formátumokban, a felhasználók konverziós ráfordításai csökkennek. Többféle automatizált kényelmi szolgáltatást kínálnak, mint például emailés témafigyelés, RSS, tutorial, melyek által a keresési idő csökken.

Hátrányaik – a közvetlen költségeken túl – hogy a szolgáltatók a tipikus igényekre szabott dokumentumok nem mindig felelnek meg az ügyfél specifikus elvárásainak. Ezért gyakori, hogy több szolgáltató dokumentumaiból kell összeállítani a megfelelő anyagot. Optimális esetben az eltérő adatforrások és módszertanok által kapott azonos eredmények közötti egyezés megerősíti a kapott információ hitelességét.

A különböző források adta lehetséges eltérések viszont előrevetíthetik az egymástól eltérő adatfelvételi módszertanok anomáliáját, vagy akár egymással ellentmondó adatok előkerülését.

Visszacsatolás és konzisztencia

Annak ellenére, hogy a megrendelő nem feltétlenül tudja megítélni a szolgáltatott minőséget, a szolgáltatói hitelesség érdekében törekedni kell az adatok konzisztenciájára. (Az eltéréseket gyakran eredményezik pl. a különböző módszertanokban használt eltérő mértékegységek, adatformátumok, adatfelvételi időpontok, vagy akár szubjektív adatfelvételi preferenciák, melyeket az információs tanácsadó legalább jelez megrendelőjének; optimális esetben pedig egyöntetűvé, konzisztenssé is tesz.) Az információs szakember eszközei lehetnek a konzisztencia növelésében:

- minőségirányítás, benne a forrásmegjelölés, illetve a keresési módszertan, paraméterek rögzítése – az információkereső munkája során
- a vegyes forrásfelhasználás; a kapott adatok más, az előbbtől független adatforrással való hitelesítése (vagy éppen megkérdőjelezése); sokszor a térítéses adatbázisokban, vagy webes forrásokban talál az információkereső szakember olyan szakember- vagy intézményi kontaktokat, melyekkel azután emailen vagy telefonon is felveheti a kapcsolatot részletesebb vagy frissebb információ beszerzése érdekében
- az információs tanácsadó által szolgáltatott anyagnak tartalmaznia kell lábjegyzetben vagy mellékletben a fentebb említett minőségbiztosítási elemeket, hogy a megrendelő kontextusba helyezhesse a kapott eredményeket: mely forrást miben és mennyiben tartja relevánsnak.

Nem térítéses információ

A konzisztencia megteremtése vonatkozik a másik kutatási stratégia, a téma szakértőinek felkutatása és meginterjúvolása esetére is. Ilyen esetben az információs tanácsadó ügyfele szempontjainak ismeretében fókuszáltan kérdezhet rá a megkeresett szakember által ismert adatokra. Figyelembe veendő azonban, hogy az interjú a dolog jellege szerint szubjektív elemeket is tartalmazhat.

A weben található információ (ide értve a felszíni webhez képest nagyságrendekkel nagyobb mély web forrásait is) általában nem minőségbiztosított forrás, ezért a keresés dokumentálása, a találatok naplózott lementése még fontosabb. E források újbóli elérhetősége ugyanis nem garantált. Minősége viszonylagos, gyakran elavult, netalán félrevezető. A hitelesített weboldalak adatai vagy a nagyobb hírszolgáltatók (folyóiratok, lapok, szervezetek, hírügynökségek, nemzetközi vagy állami intézmények) nagyobb biztonságot nyújthatnak.

Összefoglalás

Az információs folyamatban egymást kiegészítő nyílt és térítéses információ legfőbb jellemzőit az alábbiakban foglalhatjuk össze.

Nyílt források	Térítéses
<ul style="list-style-type: none">• Nincs garancia• Keresési idővel és kreativitással „fizetünk”• Eseti elérés (nem biztos, hogy legközelebb is azt, úgy érjük el)• Strukturálatlanabb	<ul style="list-style-type: none">• Van garancia, terméktámogatás• Állandó és / vagy eseti ráfordítás• Feldolgozott információ (csomag)• Minősített szakértői háttér, rögzített módszertan• Szerzői jogi kötelek

JASENSZKY NÁNDOR

*Nemzeti Közszerológálati Egyetem, Nemzetbiztonsági Intézet,
Terrorelhárítási Tanszék, egyetemi szakoktató*

ADATSZERZÉS – INFORMÁCIÓHASZNOSULÁS – BIZTONSÁGTUDATOS VÁLLALATI KULTÚRA

Absztrakt:

„Az információ értéke annak alkalmazásában rejlik, nélküle nem képvisel jelentős értéket. Az információ, amely döntésekhez vezet, egyben szerves részévé válik a döntési folyamatnak, és hozzájárul a döntés sikeréhez. A termelési folyamat elemeként ugyanúgy, mint a munka az anyag és a tőke, vagyonganban jelentkező érték kialakulását eredményezi. Ez a tulajdonsága, az információ vagyongeneráló funkciója az új kihívás, mely világszerte jelentkezik napjainkban.”

Paul G. Zurkowsky: *The Business of Information: The New Competitive Challenge*; in *Global Corporate Intelligence, Opportunities, Technologies and Threats in the 1990s*; edited by George S. Roukis, Hugh Conway, and Bruce H. Charnov; USA 1990. (77. oldal.)

Ki kell azonban emelni, hogy az információ önmagában nem hírszerzés és egy adat, részinformáció kiragadott elemzése sem jelent hírszerzést. Nem létezik elemzés, elemzett információ, háttér, összefüggések, források, időfaktor, beszerzési körülmények, kapcsolódó adatok nélkül. Tehát a döntéshozásban alkalmazott információ már egy hírszerzési végtermék, mely esetenként néhány momentumban tömörít rengeteg adatot, összefüggést, részinformációt. Amint az a fenti idézetben olvasható, az információ vagyonganban mérhető értéket képes generálni. Ennek következményeként napjainkban az információ mennyisége és adathordozó képessége oly mértékben megnőtt, hogy a kezelése szisztematikus rendszereket kíván. Továbbá a döntések egyre információigényesebbek lettek, melyek kielégítése szintén szükségessé tette a rendszerbe foglalást. E két feltétel találkozik az üzleti hírszerzés funkciójában, mely szervezeti rendszerben elégíti ki a döntéshozás

fokozódó információigényét, miközben szisztematikusan dolgozza fel az adatokat, információkat: beszerzi, szelektálja, rendszerezi, elemzi, szétosztja, selejtezi, tárolja őket. Az információ, az információs kultúra, a biztonság tudatos vállalati magatartás, központi szerepet kaptak, hogy kapjon a mai modern vezetők irányítási szemléletében.

Az üzleti környezet, a piac, az általános gazdasági feltételek és követelmények napjainkban gyorsan változnak. Az erősödő integrációs folyamatok, a globalizáció és regionalizáció, a technika és technológia robbanásszerű fejlődése alapvetően befolyásolják mind a nemzetközi, mind a nemzeti piacok szereplőinek helyzetét. A menedzsereknek folyton változó feltételek között kell a cégük teljesítményét, eredményességét befolyásoló döntéseket meghozniuk. Hogy döntéseik jól megalapozottak legyenek, ahhoz már nem elég ismerniük a múlt eseményeit, a belőlük fakadó következményeket. A megváltozott körülmények és feltételek módosították a piaci versenyt, amely folyamatosan változik.

Tovább nehezíti a döntéshozók helyzetét, hogy a piaci szereplők száma is évről évre nő. Ma már nem elég csak megfelelni az általános közgazdasági törvényszerűségeknek, megkülönböztetett figyelmet kell fordítani a versenytársakra, azok üzleti politikájára, stratégiájára, kapcsolataira és mindezt be kell illeszteni egy komplex és folyamatosan változó környezetbe. Vagyis egy vállalatvezetőnek már nem csupán a trendek ismerete alapján kell döntenie, hanem számítani kell váratlanul felbukkanó lehetőségekre, fenyegetésekre, amelyek mind több bizonytalansági tényezőt jelentenek. Így a döntések megvalósításának kockázata megsokszorozódik: a menedzser egyre kevésbé tud hatékonyan reagálni a meglepetésekre, vagyis nehezebb felkészülnie a jövő eseményeire.

A fenti kép elég riasztó és elgondolkodtató. A legfélelmetesebb benne az, hogy nem jövőkép, hanem tény; tükörkép a körülöttünk zajló eseményekről, a változások irányáról. Persze már ma is vannak olyan vezetők, menedzserek, akik jóval korábban felismerték ezeknek a folyamatoknak a jelentőségét és megtalálták a versenyben maradás kulcsát a megváltozott körülmények között. Sokan eljutottak tehát a helyzet megoldásának gyökeréhez, de még nem minden vezető értette meg a valódi megoldás lényegét. Ma már szinte mindenki elismeri, hogy az információnak – amely segíti a folyamatok, változások, események megismerését – kritikus szerepe van egy vállalat piaci működésében. Ez azonban még nem elég.

Az információéhség

„Sok menedzser vélekedik úgy, hogy az információ a kulcsa a megoldásoknak. Úgy gondolják, ha elég információ áll a rendelkezésükre, képesek a helyes döntés meghozatalára. Semmi sem lehet ennél messzebb az igazságtól.”¹

Valóban, van annál nagyobb probléma is, mint kevés információval rendelkezni – mégpedig az, ha túlságosan sok információ vesz körül bennünket.

Pedig a megoldás kézenfekvő. Napjainkban egy-egy vállalat vezetése olyan – kicsiben –, mint egy állam, egy ország irányítása. A menedzsereknek hasonlóan sokoldalú követelményeknek kell eleget tenniük, mint egy kormánynak. Mi sem nyilvánvalóbb tehát, mint lemásolni az államvezetés módszereit és eszközeit, természetesen az eltérő környezetnek megfelelően. Mi az, ami a kormányok számára biztosítja a kellő informáltságot, az információk kezelését? A hírszerzés. Logikus tehát, hogy a hírszerzés módszereit kell alkalmazni, természetesen az eltérő körülményeknek megfelelő módon.

A hírszerzést a világ második legrégebbi foglalkozásaként tartják számon. Tény, hogy már a Bibliában is olvasható a „kémkedés” kifejezés, valamint írásos dokumentumok számolnak be ókori birodalmak katonai hódításai előtt alkalmazott hírszerzési tevékenységről. Persze akkoriban még nem így hívták, de a tevékenység céljai hasonlóak voltak a mai modern hírszerzési munkához. Az egyik legrégebbi írásos forrás, amely tanulmányozza, elemzi és értékeli a hírszerzést az Szun-Ce legendás hírű kínai hadvezér könyve: *The Art of War (A háború művészete)*. Ez a könyv több ezer évvel ezelőtt íródott, de a mai szerzők is előszeretettel idéznek Szun-Ce megállapításaiból. A kínai generális nemcsak felismerte a hírszerzés fontosságát, hanem tanulmányozta és alkalmazta is különböző helyzetekben.

A hírszerzés a nemzeti, nemzetközi piacon, ágazatokban, vállalatok között új dimenziók felvetését teszi szükségessé. Amit ma globalizációként, erősödő piaci versenyként, technológiai-technikai fejlődésként értékelnek a gazdasági szakemberek, vállalatvezetők, az a hírszerzés szemszögéből egy szóban összefoglalható: harc. Küzdelem, melynek résztvevői lehetnek:

- az állam, mint regulatív, szabályozó szervezet;
- állami tulajdonú vállalatok;
- külföldi államok, mint gazdasági érdeket képviselő elemek;
- nemzeti piacon működő vállalatok;
- nemzetközi piacon működő nemzeti vállalatok;

¹ Larry Kahaner: *Competitive Intelligence, How to Gather, Analyze, and Use Information to Move Your Business to the Top*. USA 1997. 15.old.

- transznacionális és multinacionális vállalatok;
- a piac fogyasztói oldala;
- terrorista és szervezett bűnözőcsoportok;
- egyéb környezeti tényezők.

A felsorolás mutatja, hogy a vállalatok piaci pozíciója nemcsak piaci környezetben értékelendő, gazdasági biztonságukat nemcsak piaci szereplők veszélyeztethetik. Vagyis amit piaci versenynek hívunk, valójában nemcsak piaci körülmények között folyik. Feltétlen szükségessé válik tehát egy szélesebb intervallumban, spektrumban történő gondolkodás.

A globalizáció = Harc

Francis Bacon egyszerűen úgy fogalmazott: "A tudás hatalom". A japán vállalatoknál ez már a következő módon jelentkezik: "Az információ a vállalat életerejé". Ez a Mitsubishi Corporation mottója. De hogy ne csak az offenzív hírszerzés jelentőségét hangsúlyozzuk, hadd hivatkozzunk Hódító Nagy Sándorra, aki a következőt mondta: "Vereséget szenvedni megbocsátható, de ha meglepnek, az már nem". Sajnos a piaci verseny annyiban eltér a háborútól, hogy a piacon a vereség sem megbocsátható, de a meglepetés végképp nem. John W. Conway fogalmazza meg a kulcskérdést: "A két legáltalánosabb oka a veszteségnek az, hogy nem veszed észre, te vagy valakinek a legnagyobb vetélytársa, és nem tudod, kik a te vetélytársaid". Ezek az idézetek talán ártatlan bölcsességeknek tűnnek, de az ártatlanságba vetett hit fenntartása, nagyon sokba tud kerülni.

Az amerikai vállalatok több milliárd dollárnyi profitkiesésről, veszteségről számoltak be – csak a kereskedelmi titkok ellopásából származó károk miatt.

És ez még nem is tartalmazza az egyéb fenyegetések miatti, az ipari kémkedésből, a konkurencia legális üzleti hírszerzési tevékenységéből, a külföldi állami hírszerző szolgálatok tevékenységéből adódó károkat. Nem tartalmazza továbbá azokat a veszteségeket, melyek a vállalati számítógépes rendszer hackeléséből, rombolásából következtek. Nem mutatja az állami apparátust ért támadásokat a privát hírszerző szervezetek részéről. Szintén az USA hozta nyilvánosságra, hogy éves szinten megközelítőleg ötvenmilliárd dollárra becsülik a szellemi tulajdonjogok ellopásából származó kárt. Tehát ha erről az oldalról vizsgáljuk az üzleti hírszerzés helyzetét, elfogadottságát, szintén azt látjuk, hogy ezzel a döntéshozói eszközzel komolyan számolnak a vállalatvezetők. Azok, akik az üzleti hírszerzést alkalmazzák, már megértik a korábban idézett bölcsességek valódi értékét.

Az üzleti hírszerzés kialakulásának igénye

A nemzetközi piacon szinte mindegyik jelentősebb vállalat alkalmazza az üzleti hírszerzés valamilyen formáját. Ezek a multinacionális vagy transznacionális cégek belátták az üzleti hírszerzés szükségességét. Bob Galvin a Motorola elnöke a következőt vallja:

„Amint az üzlet eléri a globális piaci verseny szintjét, a vállalatoknak csakúgy, mint a kormányoknak, szükségük lesz hírszerzésre. Akik alkalmazzák a hírszerzést, azok jobban fel lesznek készülve a döntésekre és a cselekvésre.”

Bob Galvin tapasztalatból ismeri a különbséget: döntést hozni üzleti hírszerzői támogatással vagy nélküle. Az 1970-es években az amerikai elnök hírszerzési tanácsadó testületének tagjaként betekintést nyert a hírszerzés által kínált lehetőségekbe. Amikor a Motorola elnöke lett, Jan Herringet (korábbi CIA-tisztet) bízta meg a vállalat üzleti hírszerzésének kiépítésével. Döntését az idő igazolta, a Motorola a piacvezető vállalatok között szerepel ágazatában, és stratégiájára, teljesítményére az USA gazdaságának minden szegmenséből odafigyelnek.

Az üzleti hírszerzésnek nagyon komoly jelentősége van a vállalatok működésében. A dinamikus piaci körülmények, az erősödő verseny, a nehezebb üzleti feltételek válaszra kényszerítik a vállalatokat. Az üzleti élet szereplői új kihívásokkal találják szembe magukat, amelyekre képtelenek reagálni, ha nem rendelkeznek megfelelő mennyiségű és minőségű információval. Ezek a kihívások lehetnek *lehetőségek és fenyegetések*.

Lehetőségek, amelyek a gyorsan változó piacon hirtelen bukkannak fel, de csak az tudja kiaknázni, aki számít a kialakulásukra, és tudja, hogy hol, mikor, hogyan és mit tegyen. Valamint a megfelelő ismeretek birtokában képes a veszélyeket (fenyegetéseket) felismerni és a szükséges ellenintézkedéseket megtenni.

Nézzük hogyan definiálható a fogalom. Elsőként néhány szakember megfogalmazását idézzük.

Larry Kahaner, üzletihírszerzés-szakértő, konzultáns és szakmai publikációk szerzője:

„Az üzleti hírszerzés hatékony alkalmazása erősíti a vállalatot, javítja a termelékenységet és szélesíti a szolgáltatások skáláját. (...) A legmegfelelőbb eszköz a vezető számára a taktikai döntések meghozatalától a stratégiai tervezésig.”

George S. Roukis, szakértő, konzultáns, aki szintén szakmai publikációiról híres:

„A komplex gazdasági versenyben az üzleti hírszerzés a lehetőségek és veszélyek feltárásának eszköze.”

Richard Eells és Peter Nehemkis szakértők:

„A hírszerzés lehetővé teszi a vállalatvezető részére, hogy a gazdasági informá-

ciókat politikai, szociális, pszichológiai faktorokkal kiegészítve, azok aspektusából vizsgálva szélesítse a vállalat stratégiai tervezési lehetőségeit.”

A fenti idézetek olyan szakemberek megfogalmazásai, akiknek vannak gyakorlati hírszerzési tapasztalataik is.

De hogy ne csak hírszerzők véleményét vegyük figyelembe, nézzük, hogyan fogalmazzanak a gazdasági szakirodalomban.

Elsőként a Financial Times FT Mastering Series kiadásában megjelent (The Compleat MBA Companion, The Latest in Management Thinking from the World’s Leading Business Schools from IMD International Lausan Switzerland, from The Wharton School University of Pennsylvania and from the London Business School) anyagból:

„Hírszerzés az, amelyre a vállalatnak szüksége van, hogy ismerje az üzleti környezetét, és amely képessé teszi arra, hogy felkészüljön a változásokra, s olyan stratégiát tervezzen, amelynek segítségével kielégíti a fogyasztók igényeit, biztosítja a profitabilitást az új piaci és ágazati körülmények között a jövőben.”

Egy másik megközelítést kínál John A. Pearce II és Richard B. Robinson Jr. a Strategic Management, Formulation, Implementation and Control című könyvben:

„A stratégia tervezése azon a meggyőződésen alapszik, hogy a vállalat ismeri a jövő piaci kondícióit, melyek ismerete javítja a profitabilitást és teljesítményt. A bizonytalansági tényezők és a dinamikus piaci környezet ellenére ez az értékelési folyamat – üzleti hírszerzés – hozzájárul a jövőre vonatkozó elképzelések kidolgozásához, ezért mindenképpen jelentős értéket képvisel a stratégiai menedzsment számára.”

Ebből következik, hogy:

Az üzleti hírszerzés a vállalat aktív és passzív gazdasági biztonsága kialakításának és fenntartásának eszköze, stratégiai és operatív szinten egyaránt. Az üzleti hírszerzés a piaci környezet lehetőségeinek és fenyegetéseinek felismeréséhez, elemzéséhez és az e folyamatokhoz kapcsolódó döntések előkészítéséhez nyújt segítséget.

Az üzleti hírszerzés modern vezetői, döntéshozói gondolkodást jelent a vállalat rugalmasságának növelése és a meglepetések, kockázati tényezők iránti érzékenység csökkentése érdekében. A definíció, bár tartalmazza a kulcsszavakat – biztonság, lehetőség, fenyegetés, rugalmasság, meglepetés, kockázat – mégsem képes tökéletesen leírni az üzleti hírszerzés jelentését. A meghatározásnak, de magának az üzleti hírszerzés oktatásának is a menedzsmerképzésben az egyik központi eleme a modern vezetői, döntéshozói gondolkodás kialakítása. A mai piaci versenyben egy vállalat sikerét vagy kudarcát elsősorban nem a gazdasági adottságaiban, körülményeiben kell keresni, hanem a döntéshozóknak a piaci versenyhez, szerepléshez való hozzáállásában.

Az információ két irányból szerezhető be: a vállalat maga, mint „belső” információforrás és a környezet, mint „külső” információforrás.

Az eredményes üzleti hírszerzés alkalmazásának kulcs kérdése a bizalmi index. A vállalat vezetésének, az irányításban résztvevő vezetőknek ismernie kell az üzleti hírszerzés működését, rendszerét, hinnie kell, hogy az ezúton beszerzett – máshonnan, más úton meg nem szerezhető, hozzáadott értékkel bíró – információk, elemzések segítik és támogatják a mindennapi munkájukat. A menedzsmenttel történő elfogadtatás döntően a külső információk beszerzésének, feltételeik biztosításának fontos kérdése.

Tapasztalataink szerint az egyik legnehezebb feladat, a belső, dolgozói bizalom, együttműködés megszerzése.

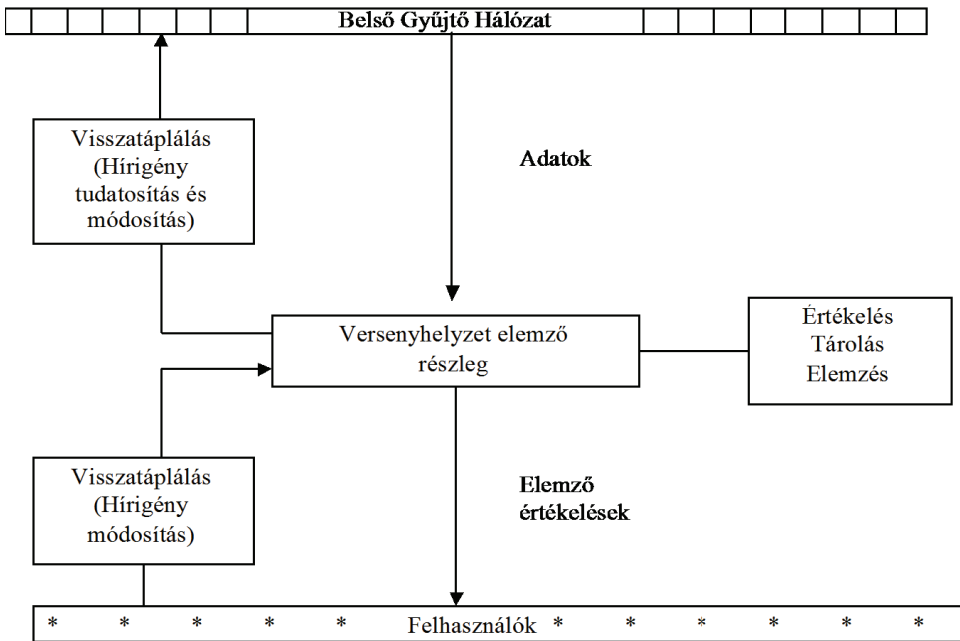
A vállalati „GESTAPO”-tól az „elkerülhetetlenül szükségesig”

Általánosságban tapasztalható, hogy a biztonsági szervekkel, állami titkosszolgálatokkal, nyomozó szervekkel való együttműködés megítélése kétes. Gondoljunk csak azon kifejezéseinkre, amelyekkel az ilyen „partnerséget” szoktuk megfogalmazni: -áruló, -tégla, -vamzer, -besúgó. Kivétel nélkül el- és megítélő, negatív tartalmat tükröznek. Ebből következik, hogy az együttműködés másik fele – és itt már maradjunk csak az üzleti hírszerző csapatnál – csak a vállalati „GESTAPO” lehet. Általában innen indulunk! Ebből eljutni az „elkerülhetetlenül szükségesig”, egy egészséges, folyamatos, kölcsönös információáramlásig, nagyon szép szakmai kihívás. A részletek kifejtése önálló dolgozatot is megérne, ezért itt és most rögzítsük, hogy nagyon hosszantartó, aprólékos, a közösségeket megszólító, mérhetetlen empátiát igénylő folyamatra kell felkészülni. Biztatásul annyit, hogy az emberek észérvekkel, a közös érdekek bemutatásával, az eredményes ügyekről történő tájékoztatással, információ-visszacsatolással meggyőzhetőek, bizalmuk és együttműködésük megszerezhető.

Ez annál is fontosabb mivel a belső, azaz vállalati információk alapul szolgálnak a vállalati profil kialakításához. Ennek a stratégiai tervezésben van hatalmas szerepe, és nélküle lehetetlen pl. egy benchmarking elvégzése. Továbbá: a vállalat dolgozói mindannyian információhordozók, időnkénti meghallgatásuk, információik átadásának és áramoltatásának megszervezése alátámaszthatja a külső források információit. A belső információk adatbázis szintén segítséget adhat a külső forrásokból származó információk elemzéséhez. Tehát a belső információk kezelésének kulcsai:

- karbantartott és folyamatosan frissített adatbázis;
- belső információforrások bevonása az információs rendszerbe;
- dolgozók tudása és ismerete;
- belső információáramlás kiépítése;
- az információ kezelésének kidolgozása (védelem és felhasználás rendszere).

Egy lehetséges belső információ-kinyerési modell:



1. ábra: egy lehetséges belső információ-kinyerési modell

Külső információs források lehetnek az ágazati elemek:

- a piaci versenykörnyezet elemzése – ágazati analízis;
- az előző elemzés felhasználásával ágazati előrejelzés készítése, a piaci verseny alakulásának feltérképezése;
- a stratégiai elképzelések elemzése a riválisok és az ágazat egyéb szereplői szempontjából;
- a vállalat gyenge pontjainak ismeretében a stratégia végrehajtásának „védelme”, defenzív taktika alkalmazása a konkurencia reagálásának kivédésére;
- a stratégia módosításának támogatása új előrejelzésekkel, elemzésekkel – ha szükségessé válik a környezet és a konkurencia reagálása miatt;

- annak a pontnak a meghatározása, amikor a stratégia már nem szolgálja a vállalat érdekeit, nem célszerű az alkalmazása, valamint az alkalmatlanná vált stratégia káros hatásainak elemzése a környezeti és ágazati tényezők szempontjából;

és a környezeti tényezők:

a.) Indirekt környezet

Remote environment, mely szó szerinti fordításban távoli, közvetett környezetet jelent, tehát az adott vállalat szempontjából egy indirekt környezet. Ennek keretében az alábbi szempontokat értékelik:

- gazdasági,
- szociális,
- politikai,
- technológiai,
- ökológiai

b.) Direkt környezet

A következő szint az industry environment, azaz az iparági vagy ágazati környezet. Ebben az értelmezésben ez az ágazati elemzést magában foglaló kategória (melyről az előző fejezetben már szó esett).

c.) Működési környezet

A harmadik kategória az operating environment, azaz a valódi működési környezet. Ebben a csoportban olyan tényezőket vizsgálnak, mint:

- versenytársak,
- hitelezők,
- fogyasztóközönség,
- munkaerő.

A biztonságtudatos információkultúra sarokköve az irányítás, a kommunikáció és az ellenőrzés. Ezeket az elemeket kell szolgálnia a belső és a külső információs rendszernek. Az üzleti hírszerzés az információs kultúra gyakorlati megvalósulása. Az egyetlen pont, ahol a hírszerzés nem képviselteti magát a vállalaton belül, az információs rendszer irányítási oldala (command chain). Ettől eltekintve a hírszerzés meghatározó szerepet játszik az információs rendszer működésében, ugyanakkor annak kiépítettsége, szervezettsége, kihasználása nélkül nem lehet hatékony üzleti hírszerző részleget létrehozni. Tehát létfontosságú az információs kultúra magas színvonala, ami feltételezi az információ jelentőségének megértését, felhasználását. Önmagában az információ birtoklása nem elég. A döntéshozó számára az információ ismerethordozó, amelynek értékét a következő elemek adják:

- az információ forrása;
- az információ elemzett ismeretértéke;
- az információ elemzett ismeretanyagának minősége, vagyis tényelemeket tartalmaz, jellemez, figyelmeztet, alátámaszt, igazol;
- az információhoz jutás módja;
- az információ ellenőrizhetősége;
- az információbázisnak vagy elemzett ismeretértékének illeszkedése más információkhoz;
- az információ és ismeretértékének időszerűsége;

Ahhoz, hogy ezen elemek valódi értékét megismerjük, a nyers információt fel kell dolgozni, analizálni, összefüggéseket keresni és azok alapján egy komplex anyagot összeállítani. Ez az a folyamat, amely valójában az üzleti hírszerzés munkáját jellemzi. Az az információ például, hogy az USA Federal Reserve elnöke ismételten javasolja a felpontos kamatcsökkentést, kevés értékkel bír. Ha azonban tudjuk, hogy az információ valós, ismerjük a kijelentés és a várható végrehajtás időpontját, továbbá tudjuk, miként fog erre reagálni a pénzügyi szektor és a piac, akkor már nemcsak információnk van, hanem egy valószínű jövőképünk is.

A jelenben zajló események a jövő változásainak hordozói. Vagyis változásokkal kell számolni, dinamikus piaci folyamatokkal, erősödő versennyel. Ennek hatása pedig nemcsak a döntéshozatal minőségi oldalával szemben támaszt magasabb követelményeket, hanem a gyorsaságával szemben is. A vezetőknek egyre kevesebb idejük van, ami szükségessé teszi az irányítói feladatok specializálását, előkészítettségének növelését, a felelőségek megosztását.

Figyelembe véve a digitális technika nyújtotta lehetőségeket, a kommunikáció, a kapcsolattartás, a spontán információáramlás is felgyorsult, ami kettős hatással van a vállalatirányításra:

1. pozitív hatás: gyorsítja a vállalat kommunikációs lehetőségeit, szélesíti és gyorsítja a megszerezhető információk körét, segíti a változásokra történő gyors reagálást;
2. negatív hatás: a nagy információs tömeg nehezíti a megfelelő információk kiválasztását, rövidíti az elemzési, értékelési időt, a későn felismert információra nincs idő reagálni.

A menedzserek már nem képesek a növekvő információmennyiséget feldolgozni, döntéseikbe beépíteni, ami a piaci versenypozíciójuk elvesztéséhez vezethet. Fel-tétlenül szükségessé vált tehát a megfelelő szervezeti forma kiépítése. Kézenfekvő megoldás lehet a vállalat teljes információs rendszerének átfogó kezelését az üzleti hírszerzésre bízni.

Az egyre komplexebbé váló piaci körülmények és erősödő verseny következtében az üzleti hírszerzés feladata a vállalat lehetőségeinek és a rá leselkedő veszélyeknek a feltárása. Ennek alapvető feltétele a vállalatvezetés magasszintű biztonságos információs kultúrája. Az üzleti hírszerzés a modern vállalatirányítás fontos eleme, a döntés-előkészítés eszköze. Alkalmazásával a menedzser növeli vállalatának rugalmas reagálási képességét, csökkenti kockázati érzékenységét, s lehetővé teszi a meglepetések elkerülését.

Felhasznált irodalom

1. Paul G. Zurkowsky: The Business of Information: The New Competitive Challenge; in Global Corporate Intelligence, Opportunities, Technologies and Threats in the 1990s; edited by George S. Roukis, Hugh Conway, and Bruce H. Charnov; USA 1990. (77. oldal.)
2. Samuel Porteous: Economic Espionage II. Commentary No. 46. A CSIS Publication, Canada 1994.
3. Larry Kahaner: Competitive Intelligence, How to Gather, Analyze and Use information to Move Your Business to the Top; USA 1996.
4. O. Gábor László, Jasenszky Nándor, Forró György, Harmados György: Üzleti hírszerzés tankönyv, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Mérnöktoábbképző Intézet, 2001. Budapest
5. Sasvári Rudolf: Üzleti hírszerzés avagy Az ügynöktartás ábécéje. Agave könyvek 2006. ISBN: 978-963-7118-26-5
6. A megfigyeléstől az üzleti hírszerzésig. Magánnyomozók kézikönyve. SZVMSZK 2008. ISBN: 978-963-7433-17-7
7. Czilják József: Magánbiztonsági szervek és a rendvédelem. Pécsi Határőr Tudományos Közlemények.
8. Czilják József: A biztonságszervezés helye a magánbiztonság rendszerében. Pécsi Határőr Tudományos Közlemények XI. szám. Pécs, 2011. 305-308. o.
9. Csurgai Gyula: Geopolitics, Geoeconomics and Economic Intelligence in Strategic Datalink, a publication of The Canadian Institute of Strategic Studies. No 69., Canada 1998.
10. David A. Aaker: Developing Business Strategies; USA 1996.
11. Eric J. Johnson, J. Edward Russo: Coevolution: Toward a Third Frame for Analyzing Competitive Decision making - in Wharton on Dynamic Competitive Strategy, edited by George S. Day, David J. Reibstein, Robert Gunter USA 1997.
12. Teck Hua Ho, Keith Weigelt: Game Theory and Competitive Strategy 141.old.; megjelent Georg S. Day és David J. Reibstein könyvében: Wharton on Dynamic Competitive Strategy; USA 1997.
13. John A. Pearce , Richard B. Robinson, Jr. : Strategic Management, Formulation, Implementation, and Control; USA 1997. IRWIN
14. David A. Aaker : Developing Business Strategies; USA 1996.
15. Szentés Tamás: A világgazdaságtan elméleti és módszertani alapjai; Aula Kiadó Kft. Budapest, 1995. 354. Old.
16. John Nolan: Confidential; Uncover Your Competitor's Top Business Secrets Legally and Quickly and Protect Your Own. USA 1999.

DRÓNOK HÁBORÚJA

Az utóbbi években a DRÓNOK robbanásszerű elszaporodása figyelhető meg – nem kis kihívást jelentve légtér biztonsága, a polgári és katonai légi forgalom irányítói számára. Alkalmazásuk a hobbi szintű modellezéstől a profi képfelvételeken keresztül akár a terrorcselekményekig terjedhet. Az engedélyezett repülések szétválasztása a szabálysértő, ellenséges szándékkal közlekedőktől egyre sürgetőbb feladat, amely új műszaki eszközöket, korszerű szakmai tudást és hatékony végrehajtó szervezeteket igényel. Az írásműben a DRÓNOK felderíthetőségét, az ellenük alkalmazható eszközöket és eljárásokat ismertetjük – a kutatók, fejlesztők és a téma iránt érdeklődők számára.

Bevezetés

„Drónok, személyzet nélküli földi-, légi-, vízi járművek fogják a XXI századi háborúkat megvívni” – ezt sugallják a napi híradások, ezekről rendeznek tudományos konferenciákat és ez komolyan megosztja, sőt aggodalommal tölti el a társadalom jelentős részét. A „személytelen” hadviselés, a több ezer kilométerről irányított csapások már műszakilag nem jelentenek akadályt – az emberi jelenlétet kiváltó, a reflexeit, tűrőképességét, pontosságát messze meghaladó robotok alkalmazásával. A drónokra bízhatók a piszkos-, unalmas-, veszélyes küldetések ahol a járművezetők, pilóták „kispórolása” a méret-, tömeg- és energiaigény jelentős csökkenését is eredményezi. A kezelők érzékszerveit szenzorok helyettesítik, a döntéseket számítógépes elemzések támogatják, a „gombot” pedig (egyelőre) az ember nyomja meg.

Mindemellett a pilóta nélküli légi járművek egyes változatainál a nagyhatalmak „aszimmetrikus hadviselése” mára akár ellentétes előjelet is kaphat. A több kg (hasznos, vagy éppen kellemetlen) teher szállítására alkalmas repülőmodellek „konyhakészen”, vagy alkatrészek formájában kaphatók. A fedélzeti elektronika GPS koordináták alapján biztosítja az útvonalrepülést. Lehetőség van a látott (visszasugárzott) kép alapján távolról irányítani, de működtethető előre megadott „indíts és felejtse” program alapján is. További szolgáltatások: hazavezetés (ha

eltévedne a kezelő, vagy megszakadna az összeköttetés), a fedélzeti kamera képére montírozott GPS koordináták, repülési/hazatérési irány, - sebesség, - magasság, az akkumulátorok állapota, a motor fordulatszáma és különböző telemetriai szenzorok által szolgáltatott adatok. A hatótávolságuk akár több ezer km is lehet – amint az Atlanti Óceánt 1998-ban átrepülő „LAIMA” bebizonyította. [1]

A kereskedelmi drónokat gyártók és alkalmazók is helyet követelnek a légtérben – aminek a légügyi hatóságok jogosultak utat engedni. A repülési szabályokat betartók és az azokat szándékosan megsértők között különbséget tenni műszaki és légiforgalmi irányítói feladat. Az engedélyezett alkalmazások körét nemzetbiztonsági-, személyiség-jogi, gazdasági szempontok alapján határozzák meg. Az írásműben a felderítés, azonosítás és az ellentevékenység lehetséges eszközeit, rendszereit tekintjük át – támaszkodva a szerző e témában megjelent írásaira.[2][3][4][5][6]

Drónok harca, -háborúja, drónhadviselés

A harc, háború és hadviselés között a résztvevők száma, a tevékenység földrajzi kiterjedése és az időtartam jelent különbséget – a hagyományos értelmezés szerint. Mivel maguk a drónok is új jelenségek, a velük/ellenük való küzdelem is új megközelítést kíván – végeredményként a fizikai állapotról nem a „vérfürdő”, hanem a törés-, szakadás-, zárlati áram-, éghető jellemzők számolhatók el.

Drónok harca

A drónokkal/drónok ellen folytatott harcban az egyes eszközök, kisebb csoportok vesznek részt. A szembenálló felek eszközei/rendszerei keresik a másik oldali berendezések jellemző azonosítóit, „ujjlenyomatait”. A saját/ellenség (IFF – Identification Friend or Foe) felismerő rendszer kiemelt szerepet kap, hiszen egyéb – pl.: vizuális megjelenés – aligha segít a hovatartozás eldöntésében. Egyszerű esetekben, a térben és időben, az előre bejelentett útvonalterv szerint repülő drón akár külön IFF adó nélkül is azonosítható – ilyenek a saját eszközeink. Bonyolultabb helyzetben azonosítót (pl.: ADS-B, FLARM, vagy OGN Tracker jelet) sugárzó fedélzeti adó szükséges az „aki nincs velünk, az ellenünk” kérdés tisztázására.

A drónokkal/drónok elleni harc különleges helyszíne az objektum-, kiemelten fontos esemény-, vagy személy védelme, amikor egyértelműen szét kell választani a saját (pl.: rend-, katasztrófavédelem, közlekedés, en-

gedélyezett média) drónjait a kíváncsiskodók/rosszindulatú beavatkozók „hasonló kinézetű” eszközeitől. A saját légi járművek azonosítását egyéni (titkosított) kóddal kell biztosítani – a helyzetük, mozgásuk egyértelmű kijelzése érdekében. Minden „saját” jelet nem sugárzó drónt veszélyesnek kell tekinteni – ellenük a megfelelő (pl.: elektronikus blokkolás, fizikai hatástalanítás) intézkedést kell foganatosítani.

Ma már a hazai „Légtérfelhasználási terv”-ben [7] naponta számos (10-20) UAV repülési légteret találhatunk – az állami UAV repüléseken kívül. Ezek a helyi – általában 1500’ magasságig megkért – légterek a bennük repülő hobbi, vagy kereskedelmi célú pilóta nélküli eszközök számára elsőbbséget jelentenek. Az igénylő személy/szervezet folyamatos kapcsolatot tart a légiforgalom irányítás polgári/katonai szervezeteivel, amely szükség esetén (pl.: légi mentés, állami repülés céljából) az eseti légtérhasználatot felfüggesztheti.

Az előre leadott repülési terv szerint, igényelt légtérben repülő pilóta nélküli légi járművek, melyek valamilyen azonosítási lehetőséggel is rendelkeznek a „katonás rendben” saját eszköznek tekinthetők és csupán a repülési adataik ellenőrzése, útvonaluk követése a feladat. A harcot a nem azonosítható, illegális, rossz szándékú drónokkal szemben kell felvenni.

Drónok háborúja

Háborút vívó támadó drónok már a hétköznapi híradásaiban szerepelnek – főleg humán célpontokra vadászva, de az is előfordul, hogy elektronikai támadások áldozataiként az ellenség kezébe kerülnek. A háborúkra jellemző nagy létszám/eszközsám, a nagy területi, térbeli, időbeli kiterjedés és az elérendő stratégiai célok – a közelmúlt fegyveres konfliktusaiban már fellelhetők. A felderítő/csapásmérő robotrepülőgépek (Global Hawk, Predator, Reaper) gyakorlatilag folyamatosan rendelkezésre állva biztosították a célpontok meghatározását és megsemmisítését – az irányító földi központtól több ezer mérföld távolságra.

Az Iránban 2011. decemberében földre kényszerített amerikai RQ-170 azt igazolja, hogy a cyber-támadás eredményes lehet még ilyen fejlett technológia ellen is. A harcolók között fennálló nagy fegyverzet-technikai különbség egyes részeibe betalálva a vesztesnek látszó fél is érhet el sikereket. Ilyen a – viszonylag kis tömegű/méretű/költségű eszközparkra épülő – elektronikai hadviselés felderítő, -zavaró, –támogató tevékenysége. Az RQ-170 kommunikációs, navigációs rendszerének felderítésével, majd az irányító szerep átvételével a légi járművet saját területen le tudták szállítani és birtokba venni. Mint kiderült, az eltérítők dolgát megkönnyítette a műholdas kommunikációs csatornák (akkori) gyenge védettsége.

A drónok száma és szerepe megnövekedett az ukrán-orosz harci cselekmények idején – első sorban harcászati felderítésre alkalmazva a hazai és nemzetközi piacról beszerzett légi járműveket. A híradásokban szereplő pro és kontra események azt mutatják, hogy mindkét fél fontosnak ítélte a drónok által szolgáltatott információkat, ugyanakkor törekedtek az ellenséges járművek kiszűrésére, megsemmisítésére.

Drónhadviselés

Századunkban a robotok a mindennapi élet szerves részei és ugyanígy a harci technikai eszközök alapvető elemei. A hadviselés tartós, országok, földrészek közötti konfliktus keltette feszültség folyamatos – időnként fegyveres összecsapásig fel erősödő – állapota, melyben a szembenállók a rendelkezésükre álló legmodernebb eszközöket – így a drónokat is – széleskörűen alkalmazzák. Az Amerikai Egyesült Államokban a drónokat irányító pilóták nagyszámú kiképzése, az új – pilótás harci repülőgépeket messze meghaladó képességű – légi járművek és komplex felderítő/csapásmérő rendszerek fejlesztése ebbe az irányba mutat. Még humán döntéshozók „nyomják meg a gombot”, de az elhatározásukhoz nagyon sok érzékelő, felderítő, riasztó eszköz nyújt támogatást. Egyre több robot kerül az „indítsd és felejtse” kategóriából alkalmazásra – ami azt jelenti, hogy neki kell felderítenie és megsemmisítenie a célt. Az ilyen eszközök képesek a humán reflexeket, számítási sebességeket felülmúlni, de nem rendelkeznek az emberre jellemző történelmi tudás, emóció, empátia képességével. Feltehetően – az emberre nem jellemző módon – matematikailag racionális döntéseket fognak hozni kritikus helyzetekben, ugyanakkor tévedhetnek az intuíciót, alkotó képzeletet, érzelmeket is magukba foglaló feladatoknál.

A drónok „csak” fizikai megjelenítői, végrehajtói a cyber-térben folyó információs műveleteknek. A XXI. századi hadviselés fő hadszíntere a világot behálózó információs rendszer, melyben ma már valós „cyber-hadseregek” állnak szemben egymással. A számítógépes bűnözők technikájával törnek be egymás rendszereibe, azokat lehallgatva, manipulálva, összezavarva okoznak – szándékuk szerint – marandandó károkat. A harcolók a saját információs hálózat védelme érdekében tűzfalakat, védőpajzsokat építenek ki – felhasználva a legújabb eszközöket és eljárásokat. Az információs hadszíntéren folyik ma a leggyorsabb, legdinamikusabb fejlődés mely folyamatosan beépül a drónok által vívott robothadviselésbe, de amíg egy új légi jármű kifejlesztése, megépítése, rendszerbe állítása évekbe telik, a cyber-harcosok akár naponta jelenhetnek meg új eszközökkel, eljárásokkal. A drónok magasabb (nagy tömegű, - hatótávolságú, - pusztító erejű) kategóriáival csak a nagyhatalmak rendelkeznek, de a harcászati szintűeket gyakorlatilag bármely ország maga is rövid idő alatt képes kifejleszteni. Ugyanígy „kis befektetéssel” megszervezhető, felkészíthető az

információs hadviselés csapatai, melyek tagjai tehetséges programozók, találékony elektronikai fejlesztők, jól „sakkozó” stratégiák soraiból kerülhetnek ki. Amióta a világ oktatási intézményei, egyetemei szinte bármely ország lakói számára elérhetőek, az azokban szerzett tudás is szabadon áramolhat – tulajdonosával együtt. Az illető ország/hatalom szándékától függ, hogyan, mire alkalmazza a „bedrótozott” katonákat.

Felderítés és azonosítás

A drónok harca, - háborúja és a drónhadviselés is a szembenálló fél erejének felmérésével, szándékának, tevékenységének kifürkészésével kezdődik. A felderítés széleskörű adatbázist épít ki az eszközök, csapatok és a lehetséges harcéljárások, mozgások tárházából. A drónok már békeidőben is „munkát adnak” – például a kritikus infrastruktúra, különösen fontos személyek, események védelme kiemelt feladatot jelent a felderítés/azonosítás számára. Az időfaktor másodperc-töredékekre zsugorodik, a helymeghatározás pontossága néhány méteren belüli és a hovatarozás eldöntése sem tűr halogatást, hiszen az objektum/személy fizikai védelmét ezek függvényében kell aktivizálni - a hamis riasztás kellemetlen, a késedelmes, pedig tragikus következményekkel járhat. A feladatot tovább nehezíti, hogy a védett személyeket, eseményeket igen változó környezetben kell biztosítani – a napi személyes és publikus tevékenységtől a harctéri megjelenésig – ami komoly kihívást jelent a technikai eszközök és üzemeltetői számára.

A drónok működésük során, a spektrum egyes szeleteiben áruuló jegyeket hagyunk maguk után. Az elektromágneses és fizikai rezgések tartományát ma már számos eszközzel érzéklni tudjuk, mégsem egyszerű ezekből az adott feladatra „élesített” mérőrendszer kialakítása. A továbbiakban sorra vesszük azokat a műszaki lehetőségeket, amelyek segítségével a pilóta nélküli légi eszközök észlelhetőek, felderíthetőek és azonosíthatók.

Az időbeliség – a lehető legkisebb időkésés – a légi járművek felderítésekor különösen fontos szempont. Például a „klasszikus” forgó RADAR (egyéb gyengeségei mellett) túlságosan hosszú ideig „néz másfelé” ezért alkalmatlan a gyorsan mozgó/manőverező célok felderítésére. Késést okozhat az emberi szemmel végzett kiértékelés – akkor, amikor egy bonyolult képi megjelenítés változásából kell következtetést levonni (megjelent egy új cél/esemény). A gépi képkieértékelés sokkal hatékonyabb lehet, mint a (fáradt, alulérdekelt) kezelő által nyújtott eredmény.

Az irány és helymeghatározás első sorban a rendelkezésre álló technika függvényében lehet pontos és sikeres. A különböző érzékelési tartományok – kép, hang, hő, RADAR – eltérő élességgel adnak irány-adatot. A multi- és hiperspektrális

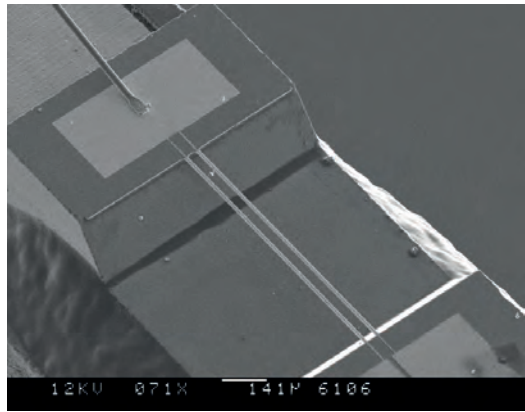
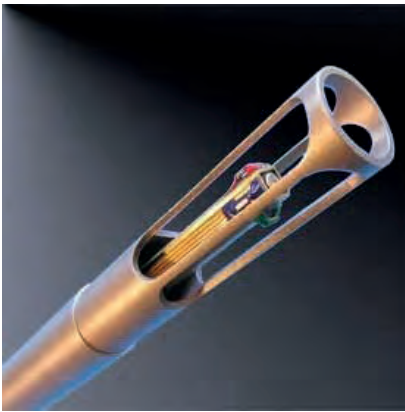
érzékelőkkel kinyerhető olyan információ, amit a korábbi „zajos” képek eltakartak. A rétegenként értékelt, korelált adathalmazból a célpont helyzete - a „legjobb mutatókkal rendelkező” pontosságával rajzolódik ki.

Akusztikai felderítés

Napjainkban újra reneszánszát éli a történetileg legkorábbi eljárás, amellyel a légi járműveket a motorzaj alapján próbálták felderíteni. Előnye, hogy rossz látási viszonyok között, akár éjjel is ad használható információt – a mai korszerű, érzékeny elektronikai eszközökre támaszkodva.

Az elektroakusztikai eszközök a különböző közegben terjedő anyaghullámok jelenlétét, irányát, frekvenciáját érzékelik az infrahangoktól az emberi füllel hallható tartományon keresztül az ultrahangig.

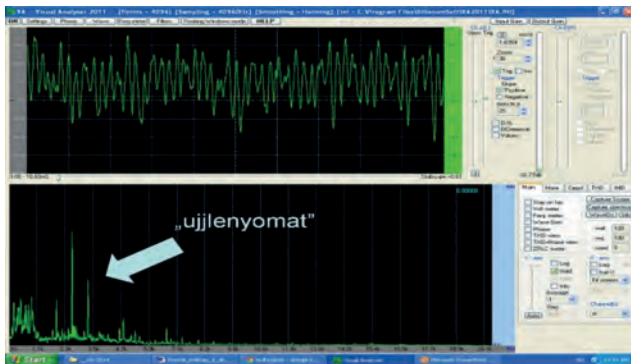
A holland Microflown Avisa cég olyan érzékelőt fejlesztett, amely a légnyomás változás mellett a hangforrás irányának meghatározásra is képes. A MEMS – Micro Electomechanical System technológiával készült iránymérő 200 °C-ra felfűtött iker wolframszálakból felépített hídáramkör tartalmaz, amely ágai a hangrezgések keltette mikro-légáramlat irányától függően eltérő sebességgel hűlnek. A híd ki-egyenlítetlenségének mértékéből a hangforrás iránya meghatározható. [8]



1. ábra Akusztikus vektor-szenzor és az irány meghatározására szolgáló MEMS egysége ¹

A kisméretű pilóta nélküli repülő eszközök többsége villamos hajtású, de a légszavaraknak (különösen a végének) jellegzetes zümmögő hangja alapján akár zajos környezetből is kiemelhető. A spektrumvonalak elhelyezkedése, - arányai mintegy „ujjlenyomat” árulkodnak a tulajdonosa kilétéről. [4]

¹ <http://microflown-avisa.com/acoustic-vector-sensor/>



2. ábra Egy négyrotoros helikopter hangspektruma ²

Felderítés az elektromágneses hullámok tartományában

Fedélzeti eszközök rádió kisugárzásai alapján

A légi járművek felderítésének – történelmi sorrendben második – lehetősége akkor teremtődött meg, amikor már rádió adóvevők kerültek a fedélzetekre és azok egymással, a földi irányítással kapcsolatba léptek. A radarok megjelenéséig a rádió-felderítők, iránymérők tudtak – a „fülelők”



(akusztikai felderítők) mellett – értékelhető légvédelmi adatokkal szolgálni.

A fedélzeti aktív kisugárzások alapján történő légi jármű követés napjainkra újból előtérbe került a lopakodó és a reflexiót alig produkáló pilóta nélküli légi eszközök elterjedésével. A „csendes radarok” passzív vevőikkel átfogják a teljes, fedélzeteken használt frekvenciasávot és a kisugárzások alapján követik a légi járművek mozgását. A cseh gyártmányú VERA egy fél évszázada indult, azóta folyamatosan fejlődő passzív felderítő rendszer legutóbbi tagja, mely a világ számos országában működik. Hatótávolsága eléri a 450 km-t, 200 célt tud követni (egyenes rálátás mellett).

3. ábra A VERA passzív vevőberendezés antenna rendszere ³

2 a szerző felvétele

3 http://www.armyrecognition.com/idet_2013_news_coverage_report_pictures_video/czech_company_era_launches_silent_guard_mobile_demonstrator_of_passive_surveillance_system_2305133.html

A pilóta nélküli légi járművek jelentős része használ a fedélzeten valamilyen aktív (visszasugárzó) rádióeszközt – videó kép, repülési adatok, telemetriai adatok, vevő/akkumulátor állapot, radar, rádió-magasságmérő, ADS-B, FLARM, OGN Tracker – ami elegendő a követésre. Sorra jelennek meg a „személyi drónriasztók” – olyan passzív vevő/iránymérő állomások, amelyek a pilóta nélküli repülő eszközök által használt frekvenciákat figyelik és a hivatlan látogatók közeledésekor jeleznek a tulajdonosnak. A „DDC – Domestic Drone Countermeasure” hatótávolsága, pontossága nem összemérhető egy VERA-val ugyanakkor, mint a feladathoz illeszkedő műszaki megoldás figyelemre méltó és a fenyegetések kivédésének/jelzésének egyik alternatíváját jelentheti – ha a védett térbe behatoló használ ilyen árulkodó jelforrásokat.

RADAR jelek alapján

A rádiólokátor (Radio Detecting and Ranging – RADAR) a kisugárzott és a céltárgyról visszaverődött rádióhullámok paramétereiből határozza meg annak irányát, távolságát, mozgását. A radar felfelé ívelő pályája második világháborúban – élet-halál kérdések közepette – kezdődött és tart ma is, az alaposan megváltozott körülmények ellenére. A korai repülőgépek jelentős részben fa és vászon elemekből épültek, a mai kompozit építőanyagok szintén „átlátszóak” ugyanakkor a „középkorban” a fémlemezek borította gépek kiváló csemegét jelentettek a radarok számára.

A pilóta nélkül légi járművek többsége alig tartalmaz fémeket – a hajtómű és az elektromos vezetékek, valamint a szénszálas szerkezeti elemek képezhetnek reflektáló felületet – ezért felderítésükre légvédelmi radarok többsége alkalmatlan. A feladathoz sokkal közelebb állnak a mobil, földi célok – személyek, járművek – felderítésére illetve a repülőtéren madármozgások észlelésére kifejlesztett radarok.

Látható és infra tartományú felderítés

Az elektromágneses hullámok optikai eszközökkel leképezhető tartományában értékes – a célpont szempontjából áruló – jelek tűnnek fel. A szabad szemmel láthatóak (0,4-0,7 mm) és a közeli (0,7-1,1 mm) infra tartományúak (Near Infra Red - NIR) ugyan megvilágításhoz kötöttek, de a távoli (8-14 mm) infra (Thermal Infra Red – TIR / Long Wave Infra Red - LWIR) már a testek saját hőjét mutatja. Ez utóbbi, a gyakorlatban minden, az abszolút 0 K vagy - 273,15°C felett tárgyat jellemez és alig rejthető – különösen, ha a környezet ettől eltérő hőfokú.

A távérzékelésben az egyes tartományokon belül még további rétegeket különböztetnek meg és azok számától függően multi-, (<20) és hiperspektrális (>20) csatornákat tudnak külön-külön értékelni. A multi-, hiperspektrális érzékelőkkel az álcázott/imitált objektumok sikeresen felderíthetők, megkülönböztethetők.

Ezt a tényt erősítik a francia HGH cég elektrooptikai rendszerei, amelyek a kriti-

kus infrastruktúrák védelmére kínálnak megoldásokat. Az egyre gyakoribb – kezelői/technikai hiányosságok miatt elszabadult illetve szándékos – légtérsértéseket elkövető pilóta nélküli repülőgépek ellen ezeket, a korábban földi behatolások észlelésére kifejlesztett területvédelmi szenzorokat a légtér biztosítására is alkalmassá teszik.



4. ábra Egy repülőtér földi és légi forgalmát megjelenítő Cyclope körpanoráma kép⁴

A HGH legújabb Spynel-M 600 kamerája 1,8 kg tömegű, 8 W fogyasztású, személyeket 700 m-ről, járműveket 1500 m-ről képes felderíteni. Ez is tud közös felderítő rendszerben működni a dönthető – forgatható – zoomolható (Pan Tilt Zoom – PTZ) kamerákkal és a radarokkal.

A HGH felderítő eszközök a Cyclope szoftverrel 360°-os panorámaképen jelenítik a környezetet. Működésük passzív (nem érzékelhető) elektrooptikai eszközökön alapul, szimultán, vagy valós idejű képfeldolgozással detektálják és követik a behatolókat. Nappal és éjszaka, ködben, füstben erős napsugárzásban is optikai torzulás nélkül biztosítják a jó minőségű képeket.

Elfogás, hatástalanítás

A katonai és polgári légtérben megjelenő pilóta nélküli légi járművek általában nem kezelhetők – a méretüknél, mozgásuknál fogva – a hagyományos légvédelem eszközeivel. A felderített, azonosított és egyértelműen ellenséges/veszélyt jelentő drónok eltávolítására ma már több alternatív megoldás létezik. A legfontosabb kérdés, a védendő emberi-, anyagi értékek épsége – mindemellett a környezet és abban élők sértetlensége – amit a módszer kiválasztásánál és alkalmazásánál figyelembe kell venni. Ennek függvényében lehet dönteni, hogy a célpont elektronikai/navigációs/kommunikációs rendszerének blokkolása, maradandó károsítása, a hordozó kinetikus eszközzel, robbanó töltettel, illetve irányított energiájú fegyverrel való megsemmisítése az adott helyzetben milyen eredményhez vezet.

⁴ <http://www.infrared360.com/press/>

Az elektronikai ellentevékenység – zavarás, elektromágneses impulzus, megtevesztő navigációs jelek – a saját csapatok hasonló eszközeiben is kárt tehetnek, ezért a gondos tervezés, térbeli és időbeli szelekció elengedhetetlen. Azzal is számolni kell, hogy a megzavart ellenséges drón irányítatlanul (vagy éppen a zavarjel által előre nem kiszámítható pályán) milyen kárt okozhat – egy felderítő (kémkedő) a saját tömegével arányosat, de a felfegyverzett már azt jóval meghaladó mértékűt. A lehulló, megsemmisített cél maradványain kívül a lövedékek repesz- és gyújtóhatása is komolyan figyelembe veendő. Ugyanígy meggondolandó például a „SwitchBlade” típusú irányítható lövedékek bevetése – amelyik, ha nem talál célba, 9 perc után felrobbantja önmagát.

Az irányított energiájú (lézer) fegyverek látványos demonstrációkon – a felderítő elektrooptikai eszközök vakításával, az avionika, sárkányszerkezet és hajtómű elemeinek túlhevítésével – bizonyították már képességeiket az ellenséges drónok elleni harcban. A lézerfegyverek alkalmazása különleges védő eszközök és rendszabályok mellett történhet – bonyolult légi helyzetben saját erőkre is veszélyt jelenthetnek.

A francia atomerőművek körül feltűnő kéretlen/kíváncsiskodó/provokáló multikopterek elszaporodása okán a „puhább” elfogási módszerek is kipróbálásra kerültek. A Malou Tech [9] „drónelhárító rendszert” mutatott be, amelyben nagyméretű multikopterek hálóval fognak be kisebbeket – ha ez valami oknál fogva nem sikerülne, akkor egy masszív négyrotoros nekirepülve földre kényszeríti a betolakodót. [10]

(Mindez egy új „szakma” felvirágzását vetíti előre, ahol gyakorlott FPV pilóták dobóhálóval felszerelt, vagy „kigyúrt kamikaze” drónokkal vadásznak majd a szabálysértő drónokra...)



5. ábra A Malou Tech „kiméletes” drónvadásza⁵

Az amerikai SRC cég [11] SCEPTRE / TCUT[12][13] pilótánélküli légi járművek felderítésére, lefogására, illetve – szükség esetén – megsemmisítésére szolgáló

⁵ <http://www.thelocal.fr/20150225/how-can-france-stop-the-attack-of-the-drones>

komplex rendszerben megtalálható az eddig tárgyalt elemek jelentős része. A felderítésre az AN/TPQ-50 radar szolgál az LSTAR® légi felderítő szoftver támogatásával. A passzív elektronikai felderítés és az ellentevékenység a – távirányított házi gyártású robbanó szerkezetek (Remote Controlled Improvised Explosive Device – RCIED) elleni küzdelemben is alkalmazott – AN/ULQ-35 zavarórendszer feladata. Amennyiben ez nem hozna eredményt a párhuzamosan tájékoztatott miniatűr légi megsemmisítő rendszer (Lethal Miniature Aerial Munition System - LMAMS) közvetlen kinetikus energiájával teszi ártalmatlanná a behatolót. [14]



6. ábra A SCEPTRE komplex rendszer biztosítja a felderítést, zavarást és a megsemmisítést⁶

A cél felderítésében és azonosításában segítséget jelent a zavaróállomással együtt telepített (látható és infra tartományú) elektrooptikai rendszer.

A jövőben a felderítő és elfogó/megsemmisítő eszközöket közös rendszerbe foglaló megoldások elterjedése várható. Mindemellett a különböző tartományú érzékelők térbeli széttelepítésével és a mindenidős, automatizált ellentevékenységi képességgel kell számolni.

Összefoglalás

A XXI. századi mindennapokban és hadszíntereken a drónok szerepe egyre határozottabban kirajzolódni látszik. Az elemzők, kutatók véleménye, fejlesztők, alkalmazók gyakorlata szerint, a harc, háború és tartós hadviselés is kiemelt eszközként számít a drónokra mind a felderítés, mind a csapásmérés területén. A drónokkal és az ellenük vívott harctevékenység során új technikai eszközök és eljárások szükségesek - alkalmazkodva azok nagy manőverező képességéhez, kis felderíthetőségéhez és nehéz elfogásához.

A katonai alkalmazás mellett a napi polgári légiforgalomban is megjelenhetnek

⁶ <http://www.srcinc.com/what-we-do/ew/counter-uas.aspx?referrer=radar>

szabálysértő, sőt terrorista szándékú légi járművek, melyek azonosítás után – a légtér és a földi környezet biztonsága érdekében – el kell távolítani. Amíg a katonai környezetben a feladat, addig a polgári életben a biztonság a kiemelt fontosságú.

Mindezek kezelésére, megoldására széleskörű társadalmi összefogásra, tudományos kutatásokra, összehangolt végrehajtásra van szükség. A Nemzeti Közlekedési Hatóság, a Belügyi Tudományos Tanács konferenciákat, fórumokat szervez a megfelelő szabályozók kidolgozására, melyben az érintett szervezetek képviselőik útján érvényesíthetik elvárásaikat. Ehhez járul hozzá a Nemzeti Közszolgálati Egyetemen, az Óbudai Egyetemen a robotikai kutatásokkal foglalkozó kollégák sokéves, termékeny szakmai együttműködéseként megszületett „Pilóta nélküli repülés profiknak és amatőröknek” című könyv is. [15].

A drónokat bár ember tervezte, építette, mégis, ha szembe kerül velünk, a küzdelemben a „csupasz” humán érzékszervek és reflexek már kevésnek bizonyulhatnak. Nem alap nélküli tehát a vélemény, hogy:

„A DRÓNOKKAL SZEMBEN DRÓNOKKAL LEHET EREDMÉNYESEN HARCOLNI”.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Insitu Aerosonde LAIMA (online) url: <http://www.museumofflight.org/aircraft/insitu-aerosonde-laima>
- [2] Makkay Imre: DRÓNOK HARCA Repüléstudományi Közlemények XXVII. évfolyam 2015. 1. szám pp. 61-72. (online) url: http://www.repulestudomany.hu/folyoirat/2015_1/2015-1-05-0192-Makkay_Imre.pdf
- [3] Makkay Imre: ADSB ÉS A DRÓNOK Repüléstudományi Közlemények XXVII. évfolyam 2015. 2. szám pp. 272-278. (online) url: http://www.repulestudomany.hu/folyoirat/2015_2/2015-2-20-0221_Makkay_Imre.pdf
- [4] Makkay Imre: ELEKTROOPTIKAI ESZKÖZÖK LÉGIJÁRMŰVEK FELDERÍTÉSÉRE Repüléstudományi Közlemények XXVII. évfolyam 2014. 3. szám pp. 15-27. (online) url: http://www.repulestudomany.hu/folyoirat/2014_3/2014-3-02-0177_Makkay_Imre.pdf
- [5] Makkay Imre: ELEKTROAKUSZTIKAI ELJÁRÁSOK LÉGIJÁRMŰVEK FELDERÍTÉSÉRE Repüléstudományi Közlemények XXVII. évfolyam 2014. 2. szám pp. 351-359. (online) url: http://www.repulestudomany.hu/kulonszamok/2014_cikkek/2014-2-28-0157_Makkay_Imre.pdf
- [6] Makkay Imre: FPV REPÜLÉS – FELKIÁLTÓ JELEKKEL Repüléstudományi Közlemények XXVII. évfolyam 2013. 2. szám pp. 384-393. (online) url: http://www.repulestudomany.hu/kulonszamok/2013_cikkek/2013-2-29-Makkay_Imre.pdf
- [7] HungaroControl Légtérfelhasználási terv (online) url: <http://www.hungarocontrol.hu/legterfelhasznalasi-terv>
- [8] Microflown AVISA: Acoustic Vector Sensors (online) url: <http://microflown-avisa.com/acoustic-vector-sensor>

- [9] <http://www.psa-entreprise.fr/malou-tech>
- [10] <http://www.psa-entreprise.fr/malou-tech/Documentation/MalouKamikaze.pdf>
- [11] <http://www.srcinc.com/what-we-do/ew/counter-uas.aspx>
- [12] <http://www.srcinc.com/pdf/81-sceptre-c-uas.pdf>
- [13] <http://www.srcinc.com/what-we-do/ew/TCUT-counter-UAS-technology.html>
- [14] http://defense-update.com/products/1/31122010_lmams.html
- [15] Palik Mátyás (szerk.): Pilóta nélküli repülés profiknak és amatőröknek 2. Javított kiadás Repüléstudományi kiadványok 2016.03.12 (online) url: http://www.repulestudomany.hu/kiadvanyok/UAV_handbook_Secon_edition.pdf

A PILÓTA NÉLKÜLI ÉS A PILÓTA ÁLTAL VEZETETT LÉGIJÁRMŰVEK LEHETSÉGES KONFLIKTUSAI, A KONFLIKTUS FELOLDÁS LEHETŐSÉGEI

A pilóta nélküli légi járművek integrálásának kérdése évek óta foglalkoztatja repülésben dolgozó szakembereket. Vitathatatlan tény, hogy ezen eszközöknek a működését mihamarabb bele kell illeszteni abba a szabályozói környezetbe, mely a repülés biztonságát hivatott szolgálni. Megszokhattuk, hogy a repülésben bevezetésre kerülő újítások nagyon lassan kerülnek át a mindennapi alkalmazásba, hiszen a repülésbiztonságra gyakorolt hatásukat előzetesen alaposan meg kell vizsgálni annak érdekében, hogy a bevezetés után a repülésbiztonságra gyakorolt hatás biztosan ne legyen negatív. A pilóta nélküli légi járművek esetében korántsem ilyen egyértelmű ez az út.

Bevezető

Összehasonlítva más közlekedési eszközökkel, a repülőgéppel történő közlekedés a legbiztonságosabb forma napjainkban. Nem volt ez mindig ilyen egyértelmű tény, hiszen amikor az ember „repülni” kezdett még nagyon sok mindent nem értett meg abból az idegen környezetből és azokból a hatásokból, amelybe belekerült. Nagyon sok ráfordított idő, kutatás, kísérlet kellett ahhoz, hogy megismerjük mindazokat a törvényszerűségeket és megalkossuk azokat a szabályokat, melyekkel a repülőgépekkel történő közlekedés elnyerte a mai formáját. Sikertelen volt egy olyan rendszert létrehozni, mely – az alrendszerek megfelelő működésének köszönhetően – képes kiszolgálni és biztonságosan célba juttatni minden egyes légi járművet. A repülést kiszolgáló eszközöket évtizedeken át tökéletesítették, egy-egy újítás bevezetése előtt akár több éves tesztüzem is helyet kaphatott, a változtatások minden esetben lépcsőzetesen kerültek bevezetésre. Ezeknek az

erőfeszítéseknek köszönhető, hogy naponta többszázezer ember biztonságban utazik. Egy átlagember nem látja át ezt az összetett működést, az utazásai során számára a kényelem és a pontosság jelenti a megelégedettséget, tehát átvitt értelemben megbízik a szakemberek munkájában, akik azon dolgoznak, hogy a legkisebb hiba se következhesen be ebben a környezetben. A pilóta nélküli légitársaságok a robbanásszerű fejlődésüknek köszönhetően új résztvevői lettek a légiközlekedésnek, növekvő számuk miatt nem lehet őket megkerülni a repülést kiszolgáló rendszerek működtetésénél. Az eddig jól működő folyamatok lassúnak bizonyulnak, ha a pilóta nélküli légitársaságok integrálásáról beszélünk, az eddigi szabályok nem alkalmazhatóak rájuk. Sürgető egy új szabályrendszer elkészítése, mely lehetővé teszi ezen eszközök biztonságos üzemeltetését ott, ahol a többi légitársaság is előfordul.

Észlelés, kommunikáció

Ugyanabban a pillanatban naponta sok ezer légitársaság vesz részt a légiközlekedésben, így feltétlenül szükséges biztosítani az összeütközések elkerülését a megfelelő elkülönítéssel. Ez a feladat a légitársasági szolgálatokra hárul, a repülésirányítók feladata garantálni a megfelelő elkülönítési minimumokat a légitársaságok között. Az elkülönítés biztosításához a légitársaságokat a repülésirányítóknak valamilyen módon látniuk kell. Erre szolgál a radaradatokat feldolgozó repülésirányító rendszer megjelenítő felülete, mely bonyolult számítási műveletek elvégzése után képes megjeleníteni a légtérben lévő légitársaságok pozícióadatait, valamint a magasságukat. A megjelenítő felületnek köszönhetően a repülésirányító be tud avatkozni és meg tudja előzni azt, hogy légitársaságok a megengedettnél közelebb kerüljenek egymáshoz. A pilóta nélküli légitársaságokat kis méreteikből adódóan nem érzékelik a napjainkban használt radarok. A repülések végrehajtása során helyzetük általában nem ismert a légitársasági szolgálatok előtt, így elkülöníteni sem lehetséges őket a légitársaságban résztvevő más légitársaságoktól. A repülésirányítók rádió-berendezés segítségével tartják a kapcsolatot a légitársaságokkal és ezen keresztül adják ki az utasításokat a légitársaság vezetői számára. A pilóta nélküli légitársaságok esetében ilyen kommunikációra egyelőre nincs mód. Ezeket az eszközöket csak akkor lehetne ebbe a környezetbe teljesen beleintegrálni, ha ma-radéktalanul eleget tennének azoknak a feltételeknek, melyeknek a hagyományos légitársaságok is megfelelnek. Egyértelmű, hogy teljesen új eljárások kidolgozása szükséges ahhoz, hogy ezek az eszközök biztonságosan beilleszthetőek legyenek a légitársaságba.

Légijárművek

A légiforgalomban számottevően hagyományos légijárművek vesznek részt, a jelenlegi repülési szabályok is az ilyen repülőgépekre lettek megalkotva. A légijármű vezetők minden esetben a fedélzeten tartózkodnak és onnan valósul meg a légijárművek vezetése. Minden egyes légijármű vezető tisztában van a légiforgalmi szabályokkal, hiszen hosszú képzés és vizsgáztatási folyamatok után lehet valakiből pilóta. Ezeknek a szabályoknak és a légiforgalmi irányítók utasításainak a betartásával valósul meg a biztonságos légiközlekedés. A légijárművekre szigorú előírások vonatkoznak az üzemeltetés és a műszerezettség tekintetében is, mindig csak az adott követelményeknek megfelelően felszerelt légijárművel lehet közlekedni. A repülési szabályok tekintetében megkülönböztetünk látvarepülési szabályokat (VFR), vagy műszer szerinti repülési szabályokat (IFR) követő légijárműveket. VFR esetén a légijármű vezetők – mivel a fedélzeten tartózkodnak – képesek biztonságos elkülönítést tartani más légijárművektől, IFR esetén pedig képesek végrehajtani azokat az utasításokat, melyekkel a repülésirányítók látják el őket (rádión) annak érdekében, hogy az elkülönítési minimumok ne sérüljenek. A pilóta nélküli légijárművek esetében teljesen más a helyzet. Mivel nincs pilóta a fedélzeten és a műszerezettségük sem hasonlítható össze a hagyományos légijárművekével, ezekkel az eszközökkel nem lehetséges VFR vagy IFR repüléseket végrehajtani. Pilóta nélküli légijárművet gyakorlatilag bárki vásárolhat magának, így a felhasználók többsége nem is tudja elképzelni, hogy milyen helyet foglalhatnak el az ilyen eszközökkel végrehajtott repülések a repülés rendszerében. Ezen kívül rengeteg olyan tulajdonsággal rendelkeznek, melyek egyéb szabályok megalkotását sürgeti, hiszen ugyanabban a légtérben történik az üzemeltetésük, mint a hagyományos légijárműveknek.

Konfliktusok

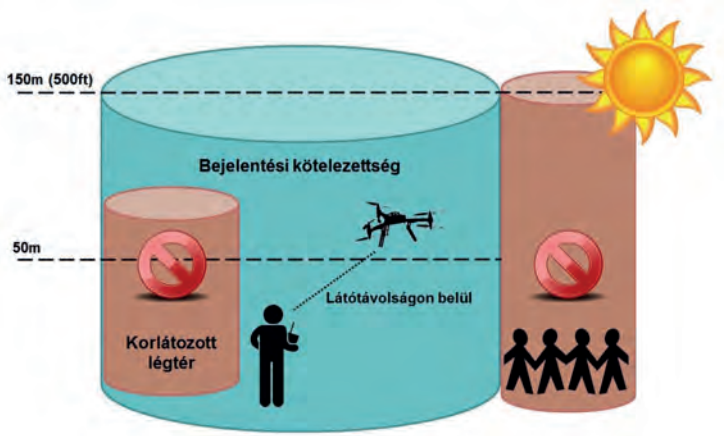
A pilóta nélküli légijárművek új szereplők a légtérben, a használatukhoz szükséges keretrendszer megalkotása néhány ország törekvéseit leszámítva azonban kezdeti stádiumban van. Ezeket az eszközöket ezerszám vásárolják és használják világszerte úgy, hogy az üzemeltetők bele sem gondolnak abba, hogy mekkora veszélynek tesznek ki másokat. Az Amerikai Egyesült Államokban 2013. december és 2015. szeptember közötti időszakban mintegy 921 eseményt gyűjtöttek össze, melyekben a pilóta nélküli légijárművek más légijárműveket veszélyeztettek. A kimutatás rávilágít arra, hogy az esetek 36 százalékát a ve-

szélyes megközelítés kategóriába sorolták [1]. Hazánkban is jelentett már nagyon közel lévő pilóta nélküli légitársaság a Budapest Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtérre megközelítést végrehajtó utasszállító repülőgép. Egyértelmű, hogy ezeket az eszközöket használóknak nem lehet megtiltani azt, hogy repülhessenek, de mindenképp megoldásokat kell találni arra vonatkozóan, hogy biztonságosan beleilleszthetőek legyenek a jelenlegi légiforgalomba. A tapasztalatok azt mutatják, hogy bár a felhasználók egy része megpróbál utánajárni annak, hogy hogyan tudna biztonságosan ilyen eszközt üzemeltetni, nagy többségük azonban természetesen veszi, hogy ha rendelkezik egy ilyen légitársasággal, akkor az egyenlő azzal, hogy bárhol és bármikor használhatja azt. Hazánkban jelenleg nincs érvényben lévő szabályozás a pilóta nélküli légitársaságok üzemeltetésére vonatkozóan, így szabályosan csak elkülönített (eseti) légtérben lehet repülni velük. A felhasználók helyzetét nehezíti, hogy a rendelkezésre álló tájékoztató anyagok csak korlátozottan elérhetőek, így sokszor nem egyértelmű, hogy mi a teendő akkor, ha valaki ilyen eszközzel kíván a magasba emelkedni. Az eseti légterek igénylése ilyen célokra is sokszor túl nagy adminisztrációs terhet ró egy-egy felhasználóra, aki szabályosan szeretne eljárni. A jelenlegi állapot rengeteg bejelentés nélküli repüléshez vezetett már, így a baleset okozásának kockázata is nagy.

Biztonságos üzemeltetés

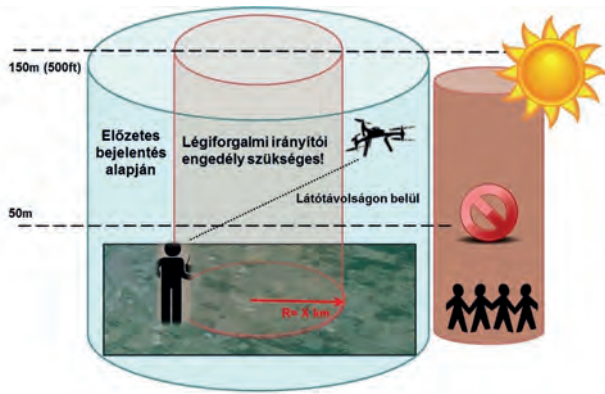
A pilóta nélküli légitársaságokra meg kell határozni azokat a repülési alapszabályokat, amelyeket bármilyen körülmények között be kell tartani függetlenül attól, hogy hol és milyen céllal repülnek. Az általános szabályok előírhatnák, hogy ezek az eszközök csak a megfelelő időjárási körülmények között és látótávolságon belül üzemeltethetőek, továbbá minden esetben elsőbbséget kell biztosítaniuk más légitársaságok számára, valamint azt is, hogy a repülést csak a megfelelő műszaki állapotban lévő légitársasággal lehessen végrehajtani. Az üzemeltető felelősségére vonatkozó kérdéseket is tisztázni kellene, illetve a felelősségbiztosításra vonatkozó szabályok kidolgozása is szükséges. Az alapszabályokon felül olyan eljárások megalkotása is szükséges, melyek a különböző légtérekben történő üzemeltést írják le, különös tekintettel az ellenőrzött légtérre vonatkozóan, hiszen az ilyen légtérekben a légiforgalmi szolgálatok felelőssége a biztonságos elkülönítésre vonatkozó előírások betartása és betartatása. Nem elhanyagolható, hogy pilóta nélküli légitársaságokkal lakott terület felett is repülhetnek, így feltétlenül szükséges lenne rendelkezni a személy- és vagyonvédelemről is.

Az Európai Repülésbiztonsági Ügynökség (EASA) 2015. októberben megjelent kiadványát áttanulmányozva körvonalazódnak azok a törekvések, melyek általánosságban rendelkeznek a különböző légterekben történő üzemelésekről és szabályokról [2]. A nem ellenőrzött légtérben történő üzemelés bejelentés után lenne lehetséges, 150m maximális magasságig, látótávolságon belül, jó látási körülmények között, az általános repülési szabályok betartásával és a repülésben részt nem vevők elkerülésével (1. ábra).



1. ábra: Nem ellenőrzött légtérben történő üzemelés

Az ellenőrzött légtérre az eddig leírt szabályokon túlmenően szigorúbb előírások vonatkoznának, hiszen engedély beszerzése lenne szükséges a légiforgalmi szolgáltatóktól (2. ábra).



2. ábra: Ellenőrzött légtérben történő üzemelés

Különleges szabályokat kell megfogalmazni a repülőterek környezetére vonatkozó repülések tekintetében, hiszen ezeken a helyszíneken kerülhetnek a pilóta nélküli légitársaságok a legközelebb más légitársaságokhoz. Az EASA javaslata szerint a repülőterektől mért bizonyos távolságon belül egyáltalán nem, vagy csak különleges esetben lehetne engedélyezni a pilóta nélküli légitársaságokkal történő repüléseket.

Ideális állapot

A pilóta nélküli légitársaságokkal kapcsolatos legnagyobb probléma az, hogy bejelentés nélkül nem lehet meghatározni azokat a területeket, ahol a repüléseket végrehajtják velük, így nem áll rendelkezésre semmilyen információ a légitársaságban résztvevő más fél számára. Ideális állapot lenne, ha minden pilóta nélküli légitársaság üzemeltető meg tudná osztani pozícióadatait és a repülések paramétereit, hiszen így tudomást szerezhetnénk a működés helyéről és idejéről. Ezt csak úgy lehet megoldani, amennyiben egy olyan rendszer kerül kialakításra, amelybe mindenki bejegyezhető a repülésekkel kapcsolatos adatokat. A mai technológiai megoldásokat alkalmazva a legegyszerűbb egy felhőalapú adatbázis létrehozása (3. ábra), mely alkalmas arra, hogy bármilyen eszközről (mobiltelefon, laptop) fogadhasson adatokat, illetve ezeket egy megfelelő felületen megjelenítse minden érintett fél számára. Ilyen megoldással létrehozható lenne egy országos „drón-helyzetkép”, mely megmutatná az éppen aktuális pilóta nélküli légitársaságokkal történő repüléseket.



3. ábra: Felhőalapú megoldás a repülések bejelentésére

A rendszer üzemeltetése nagymértékben segítené a repülések biztonságos végrehajtását, mivel jogosultság szerinti lekérdezéseket is végezhetnének a felhasználók, így egymásról is tudomást szerezhethetnének. A pilóta nélküli repüléseket ösztönző felület nagy segítséget nyújthatna továbbá a légiforgalmi szolgálatoknak, illetve más állami szervezeteknek is.

Összefoglalás

A pilóta nélküli légitársaságok a legújabb résztvevői a légiközlekedésnek. Speciális tulajdonságaik miatt különleges eljárásokat szükséges kidolgozni ahhoz, hogy a légiforgalomba biztonságosan be lehessen illeszteni őket. A repüléstudomány számára ez egy olyan nagy kihívás, melyre talán az első ember által végrehajtott repülés óta nem volt példa. Jelenlétük megkerülhetetlen, meg kell tenni a szükséges intézkedéseket annak érdekében, hogy szabályozott keretek között lehessen üzemeltetni őket. Amennyiben erre nem kerül sor, akkor előbb vagy utóbb akár súlyos balesetnek is szemtanúi lehetünk majd. A pilóta nélküli légitársaságok piacán tapasztalt gyors fejlődés miatt a leendő szabályozásnak egyszerűnek, könnyen követhetőnek és megfelelően rugalmasnak kell lennie ahhoz, hogy minél szélesebb felhasználói réteg betarthassa őket. A jövőben csak így garantálható a repülésbiztonság megfelelő szintje és az ugyanazon légtérben történő működés más légitársaságokkal.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Drones becoming ‚real‘ threat to commercial aviation: IATA
<http://news.yahoo.com/drones-becoming-real-threat-commercial-aviation-iata-064246786--finance.html>
- [2] A-NPA 2015 Introduction of a regulatory framework for the operation of drones
<https://easa.europa.eu/document-library/notices-of-proposed-amendment/npa-2015-10>

DR. HABIL. MOLNÁR ANDRÁS PHD

Selye János Egyetem, Gazdaságtudományi Kar

DR. STOJCSICS DÁNIEL PHD

Selye János Egyetem, Gazdaságtudományi Kar

MULTIKOPTERES LÉGI FELVÉTELEK FOTOGRAMMETRIA ALAPÚ 3D OBJEKTUMREKONSTRUKCIÓJA

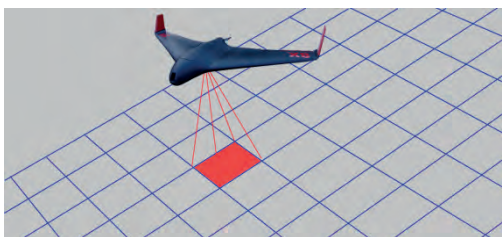
A nagy számítási teljesítményeket biztosító, akár több száz processzort tartalmazó GPU kártyák új lehetőségeket nyújtanak a légi felvételek fotogrammetriai feldolgozásuk terén. Az egyes képkockák automatikus egymáshoz illesztése, az összeillesztett képek dinamikatarományának automatikus összehangolása, a keletkezett kép ortonormálása mind igen számításigényes eljárás. A modern GPU kártyák azonban egyre nagyobb képi állományok elfogadható futásidejű feldolgozását teszik lehetővé. Ezen eljárások egyike, hogy a képeken található egyes pixelek térbeli helyzete is meghatározható kiegészítő szenzorok alkalmazása nélkül. Az eljárás alapja, hogy az egyes képek árfedéseiből adódóan a terület vagy objektum többször, eltérő pozícióból kerül rögzítésre. Az elemzések során meghatározható minden egyes kép készítésének térbeli helye és a kamera orientációja. Ezen adatok segítségével meghatározható a közös képpontok térbeli elhelyezkedése. Az eljárás ugyan pontosítható az egyes képekhez a felvétel pillanatában rendelt GPS koordináta és a kamerába épített, vagy hozzá rögzített orientációs szenzor (giroszkóp) adatai segítségével, de tapasztalat alapján ezen kiegészítő adatok nélkül is meglepően pontos 3D rekonstrukció lehetséges.

Kulcsszavak: fotogrammetria, 3D rekonstrukció, légi fényképezés, multikopter, drón

A felvételek készítése alapja, technikai háttere

A 3D rekonstrukcióhoz szükséges alapok az ortofotó készítéséhez jól ismert eljárásokra épül [1][2][3]. A felmérni kívánt területről vagy objektumokról megfelelő átfedésű, nagy felbontású fotókat kell készíteni. A fényképeket ezt követően össze kell illeszteni. Ez a folyamat a rendkívül nagy adatmennyiségből adódóan, hatékonyan csakis automatizálva történhet. Természetesen az automatizálás nem jelenti azt, hogy operátori beavatkozás nélkül el tud készülni a 3D modell. Számos paraméter előzetes beállítását követően a feldolgozás egyes, jól meghatározott fázisaiban is szükséges az emberi beavatkozás [4][5][6].

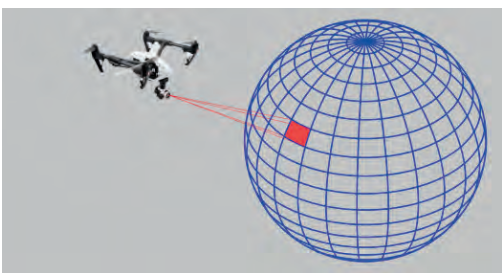
Az egyes mozaikelemek (képek) összeillesztése a képeken megtalált jellemző



1. ábra, felszín fotózásának elvi vázlatja

pontpárok segítségével történik. Ahhoz, hogy a pontpárok megtalálhatóak legyenek, illetve rendelkezzen a program az összeillesztéshez elegendő mennyiségű pontpárral, legalább oldalanként 40-50 százalékos átfedés szükséges [7][8].

Az átfedés megfelelő biztosítása érdekében úgy kell meghatározni a repülési programot, hogy annak során, a kamera és a repülőgép manőverezési képességeinek



2. ábra, objektum fotózásának elvi vázlatja

figyelembevételével a rögzített felvételek megfeleljenek a további feldolgozás elemi követelményeinek. Egy terület fotózása során az 1. ábrának megfelelő módon készülnek az elemi képkockák. Objektumok fotózása során célravezetőbb a képeket a 2. ábrával szemléltetett módon elkészíteni.

A képeken a repülés után az illesztő szoftver, jellemző pontpárokat keres (képenként akár több ezret is), melyeket ezután összepárosít. Az általában használt eljárások a SIFT illetve SURF [9], melyeket a modern videokártyákra (GPU) optimalizáltak, így ez a folyamat több tízszeresére gyorsítható egy hagyományos processzoros feldolgozáshoz képest [10].

Miután a szoftver végzett a pontpárok illesztésével létrejön egy színes pontfelhő. Ilyenkor lehetőség van még a hibás illetve a nem megfelelő képek eltávolítására. Ezt követően a pontfelhőből egy megfelelően szűrt 3D felület készül, melyre az eredeti képekből montázssal elkészül egy alacsony felbontású textúra. Ezen, illetve az eredeti képeken lehetőség van a jellemző tereptárgyak illetve mért pontok alapján a georeferálásra.

Az eljárás nem érzékeny a kép elforgatására, valamint az sem kritérium, hogy a kamera stabilizált platformon helyezkedjen el - azaz nem szükséges, hogy a kamera mindig pontosan függőlegesen lefele, vagy a fényképezni kívánt objektum középpontja fele nézzen.

Felszíni domborzatok 3D rekonstrukciója

Egy adott terület fotózása során, ahol leggyakrabban a nyers képek feldolgozásának célja a terület ortofotójának előállítására készíthető domborzatmodell is. Gyakran alkalmazott eszköz egy terület pontos 3D feltérképezéséhez a LiDAR [11], A domborzatmodellt fel lehet használni az adott felszín 3D rekonstrukciójához.

Általában a vizsgált területek nagysága olyan repülőeszköz használatát feltételezi, amely képes egy előre megtervezett útvonalon önállóan repülni és fényképeket készíteni. Erre azért van szükség, mert a terület határait a kezelő már nem tudja megfelelő biztonsággal végigrepülni. Ehhez mindenképpen telemetriai adatokra van szükség, amik segítségével valós időben egy térképen lehet ellenőrizni a repülő szerkezet pillanatnyi pozícióját. A gyakorlat azt mutatja, hogy a telemetriai információ ugyan elengedhetetlenül szükséges a felvételek készítése során, mert csak így biztosítható szükség esetén a repülésbe történő azonnali beavatkozás, a repüléseket célszerű autonóm módon végezni.

Az autonóm repülés előnye, hogy a célterület berepülése előre tervezhető. A felhasznált kamera típusának ismeretében olyan útvonal alakítható ki, amely biztosítja a rögzített képkockák közt szükséges minimális átfedéseket. Tapasztalat, hogy egy felszíni fotózás során a merevszárnyú repülő eszközök hatékonyan alkalmazhatók. Fogyasztásuk, teherviselő képességük, sebességük kedvező a felmérések szempontjából. Kis hátrálynak tekinthető a fel- és leszállás, amihez kisebb sík és fáktól, valamint egyéb tereptárgyaktól mentes terület szükséges.

A kísérletek során olyan csupaszárny hordozó eszközre esett a választás, amely teljes felszálló tömege nem haladta meg a 3000 grammot. Ezt a repülőgépet akár kézből is lehetett indítani, de jól alkalmazható volt a gumiköteles kilövés is. A gép kis tömegének köszönhetően a leszállás is könnyen kivitelezhető volt.

A felmérés első lépése a felmérni kíván területre megtervezett repülési útvonal (3. ábra). Az útvonalat úgy kell megtervezni, hogy a párhuzamos repülések során biztosított legyen a képkockák oldalirányú legalább 40 százalékos átfedése. További kritérium, hogy a repülőgép sebességétől és az alkalmazott fényképezőgép

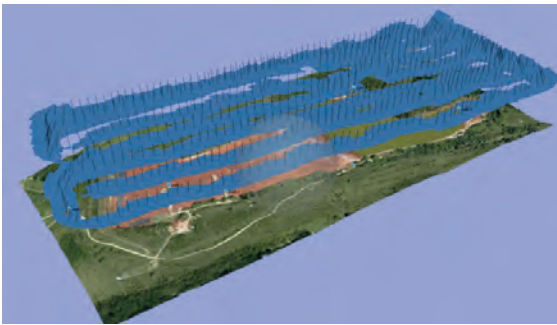


optikájától valamint a felvételmérlési sebességtől függően kell a repülési magasságot úgy beállítani, hogy a képek közti hosszirányú átfedés is legalább 40 százalékos legyen. A kísérletben alkalmazott kamera egy Canon Powershot A2600 volt, melyen egy speciális firmware biztosította az automatikus fotózást.

3. ábra, a felvételezni kívánt terület repülési terve (Mission Planner)

A hordozó repülőgép utazósebessége 50 km/h volt, a repülési magasság 150 méter starthely felett volt. A repülés során 853 fénykép készült, ami 3,4 Gb-át adatmennyiséget jelentett.

A kijelölt terület közel 1600 méter hosszú és 600 méter széles volt. A 4. ábrán jól látható a repülés tényleges nyomvonala és az egyes képek készítésének pozíciója. Mivel minden képkockának általában 4, de legalább három szomszédos képkockával



van átfedése, meghatározható a képek rögzítésének térbeli helyzete és orientációja. Ebből következik, hogy a képeken található releváns képpontok (azok, amelyek legalább két képen megtalálható párt alkotnak) térbeli helyzete is meghatározható.

4. ábra, a felvételezett terület felett készült képek térbeli pozíciói és orientációi (Agisoft Photoscan)

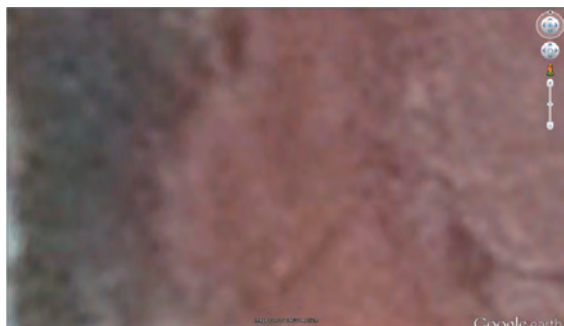
A feldolgozás első lépéseiben egy ortofotó keletkezik (5. ábra) melyet georeferálás után exportálni lehet többek közt a GoogleEarth program által kezelt *.kmz formátumba. Ezt a formátumot a GoogleEarth képes betölteni a georeferálásnak



5. ábra, a vörösiszap tározó ortofotója

A fénykép előnye a Google Earth műholdképpel szemben a kép naprakész tartalma, valamint felbontása. A fenti paraméterekkel készített ortofotó felbontása 3,0 pixel/cm volt (6. ábra).

A mozaikokból összeállított ortofotó felbontását jól szemlélteti a 6. és 7. ábra. A



6. ábra, a vörösiszap tározó egy részlete a Google Earth ingyenesen elérhető felületén

köszönhetően a terület pontos földrajzi koordinátaira. Ezáltal létrejön az adott műholdkép részletét fedő fénykép, melyen mérések és számítások (távolságok, területek, stb.) végezhetőek.

6. ábra a vörösiszap egy részletét szemlélteti a Google Earth programmal, míg a 7. ábra ugyanannak a területnek azonos nagyítású részletét ábrázolja. Jól látható, hogy a robotrepülőgéppel rögzített felvétel részletessége messze felülmúlja a az ingyenesen elérhető műholdkép részletességét

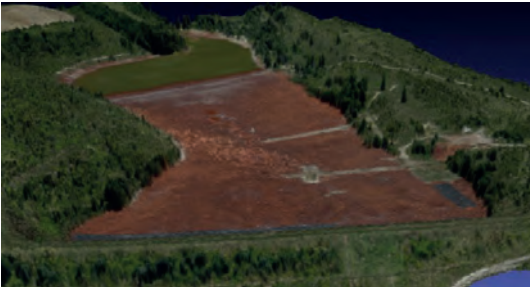
Az UAV felvétel további előnye a nagy felbontás mellett annak naprakész volta. Ilyen részletesség mellett a rendszeres időközönként lefényképezett területen megfigyelhetők olyan változások, melyek szakemberek számára kulcsfontosságúak. Ilyenek lehetnek például a tározónál fellelhető esetleges szivárgások.



7. ábra, a vörösiszap tározó * árán látható részlete az UAV felvétele alapján

A nagy felbontású kép előnyös a 3D modell fedését biztosító textúra létrehozása során. Minél részletesebb a 3D mmodellt fedő textúra, annál valóságosabb lesz az eredmény.

A képek feldolgozása során létrejövő térbeli ponfelhőt a program elemi háromszögekkel összeköti. Ezek a háromszögek alkotják a felületet, amely már a felmért terület 3D modellje. Természetesen itt is megadható a poligonok száma vagy más módon a felület részletessége. Az elkészült 3D modell, forgatással már tetszőleges nézőpontból megfigyelhető. A modell csak felületet tartalmaz, azaz a felületet burkoló poligonoknak nincs vastagságuk. A feldolgozás egy további lépésében a 3D felületre textúra illeszthető. A program a textúrát az előző lépések során elkészült ortofotó segítségével készíti. A textúra illesztésének alapvetően két modellje választható. Az egyszerűbb, de a felületmodellek esetében célszerűbb modell, amikor a textúrát, mint egy gumihártyát képletesen ráfeszíti a program a felületmodellre.



8. ábra, a vörösiszap tározó 3D megjelenítése (MeshLab)

Ennek az eljárásnak az az eredménye, hogy a függőleges falszakaszok (amennyiben léteznek a felmért területen) az éleknél található pixelek színével vannak „megfestve”. Ez a módszer épületek vagy markáns függőleges vagy konkáv felületek esetén nem alkalmazható.

Az elkészült 3D terepmodell exportálása során létrejön maga a 3D felületmodell és egy vagy több (ez a modell méretétől és tagoltságától függ) textúrát tartalmazó képfájl. Ezen fájlok együttese szükséges a 8. ábrán szereplő kép megjelenítéséhez. Magát a megjelenítést több program is tudja biztosítani. Szabadon letölthető és használható például a MeshLab program.

Objektumok 3D rekonstrukciója

A módszer viszonylagos pontosságából adódóan lehetőség nyílik kimondottan egyes objektumok térbeli rekonstrukciójára. Ebben az esetben célravezető a me-revszárnyú repülőgépek helyett forgószárnyas, vagy esetleg más, lebegési képességgel rendelkező repülő eszközt alkalmazni. A kísérletek során ideális eszköznek bizonyultak a multitoros repülő szerkezetek. A fedézetükre helyezett kamera segítségével gyakorlatilag korlátoktól mentesen a kiválasztott objektum körbe fotózható. Ebben az esetben is feltétel az, hogy az egyes képeken legyenek közös részek, azaz kellő átfedéssel rendelkezzenek. További feltétel, hogy a fényképezett objektum minél több nézőpontból legyen lefényképezve. Különösen fontos ez, ha

az objektumnak léteznek bizonyos nézőpontból kitakart részletei. Ilyenek például egy épület eresz alatti része, vagy tetőnyúlványok, melyek kitakarják az épület falát vagy más részleteit. Ilyen esetekben a multikopterrel igen alacsonyan repülve, számos esetben felfele néző kamerával is kell felvételeket készíteni.

Az eljárás sikeressége nagymértékben függ az egyes képek részletgazdagságától. Ennek érdekében nagy, a kísérleti tapasztalatok alapján legalább 10-12 Mpixel felbontású, torzításmentes kamerát kell alkalmazni. Ilyen felbontás esetén is szükséges az objektumról a lehető legközelebbi felvételek készítése. Szintén tapasztalat alapján szükséges legalább 30 méter, vagy annál közelebbi felvételek megléte, hogy a későbbi rekonstrukció kellően részletgazdag legyen.

Amennyiben cél az, hogy a felvételezett objektum környezete is látható legyen a majdani 3D modellen, úgy a közeli felvételek mellett szükség van kissé távolabbi felvételekre is, melyeken természetesen szerepelnie kell a fotózott objektumnak is.

A felvételek készítése történhet autonóm vagy távirányított repüléssel. Autonóm repülések esetén a robotrendszer pontossága és megbízhatósága igen lényeges. Az objektum közelsége okán a robotrepülőgéptől elvárt a legalább ± 3 méter abszolút pontosságú pályatartás. GPS alapú rendszerek esetében ez a pontosság igen nehezen biztosítható különösen az alacsony repülések során, amikor a fényképezett objektum az égbolt egy jelentős hányadát ($1/4$ - $1/3$) GPS vétel szempontjából kitakarja.

Szerencsére a felvételek viszonylag könnyen készíthetők távirányítással, így az imént vázolt kockázat jelentősen csökkenthető. Ugyanakkor a repülések során szem előtt kell tartani azt is, hogy az objektum esetleges körberepülése során a kezelő nem mindig látja a multikoptert. Ilyenkor annak vezetése az általa sugárzott élő kép alapján történhet, de lehetőség van az objektum vertikális pásztázására is. Ilyenkor a kezelő függőlegesen készítheti el a fényképsorozatot, majd kissé az



objektum körül elfordulva új pozícióból megismétli az eljárást mindaddig, míg a multikopterrel együtt körbe nem ér.

A 9. ábrán egy kápolna légi felvétele látható. A kápolna jól látható módon szabadon áll, közvetlen környezetében semmi repülést, illetve fényképezést akadályozó tereptárgy és fák nem találhatók, így ideális objektum egy 3D rekonstrukciós kísér-

9. ábra, egy kápolna légi fotója, amelyről 3d rekonstrukció készül

let elvégzésére. A kápolna kellően motívumgazdag, ugyanakkor nem rendelkezik elvékonyuló elemekkel, melyek rekonstrukciója igen nehéz. A felvételezésre egy 12 Mpixeles, torzításmentes kamerával felszerelt multikopter került kiválasztásra. A képeket az eszköz automatikusan 5 másodpercenként készítette, miközben a kamera képe a földről valós időben a repülés teljes ideje alatt megfigyelhető volt. A felvételek készítése alatt a multikopter távirányított módban repült.

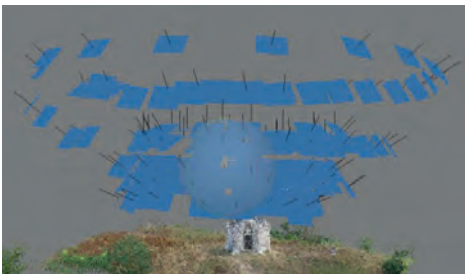
A rendszer nem biztosította a képek közti átfedést, így azt a multikopter kezelője a gép irányításával oldotta meg. A repülés során a kápolnáról 150 felvétel készült, ami több, mint 700 Mb-aját adatmennyiséget jelentett.

A 3D rekonstrukcióhoz két gyártó programja került tesztelésre. A „Pix4Dmapper” szoftver demó változata regisztrációt követően letölthető és majdnem korlátozásmentesen használható. Egyetlen fő korlátja, hogy az elkészült munka nem menthető. A 10. ábrán a Pix4Dmapper által beolvasott képek térképen megjelenített pozíciója látható. A képen megfigyelhető, hogy a kamera mozgása nem volt szabályos, valamint a felvételek térbeli sűrűsége is jelentősen változó. Mindez a kézi irányításnak tudható, de a 3D rekonstrukció szempontjából nem releváns. A képen az is jól látható, hogy igen sok felvétel készült a kápolna közelében, de készült sorozat nagyobb távolságról is, hogy a környezet is látható legyen.



10. ábra, a kápolna elemi képeinek pozíciója (Pix4Dmapper)

Az „Agisoft Photoscan” program nem csak a kamera helyzetét, hanem térbeli orientáltóságát is megadja. A kamera optikai tengelyét a képen látható vékony pálcikák szemléltetik (11. ábra). Természetesen ezen adatok a Pix4Dmapper



11. ábra, a kápolna elemi képeinek pozíciója és orientációja (Agisoft Photoscan)

programban is kiszámításra kerülnek, csak a megjelenítés kissé eltérő. A * .ábrán a fényképek készítésének helyén túl már az elsődlegesen kiszámított, ritka pontfelhő is látszik. Mivel a forrásképek felbontása, illetve részletgazdagsága igen nagy, a gyenge pontfelhő is úgy hat, mintha a 3D rekonstrukció már el-

készült volna. Itt azonban még hiányzik a pontokat összekötő polinomokból álló felületmodell és az arra ráfeszített textúra.

A teljes feldolgozáshoz mindkét programnak több órára van szüksége. Tájékoztató jelleggel a feldolgozás ideje egy 8 magos, i7-es, 2,4 GHz, 64 bites processzorú, gépen melyen 8 GB memória állt rendelkezésre 20 óra volt. A feldolgozás ideje alatt más alkalmazás nem futott a gépen. Ugyanennek az állománynak a feldolgozási ideje egy hasonló gépen, de 32 GB memóriával és egy nVidia Titan X GPU kártyával 2 órának adódott. A megadott feldolgozási idők jelentősen függenek még a szoftverek egyedi beállításaitól. Természetes módon minél részletgazdagabb rekonstrukció kerül beállításra, annál hosszabb lesz a feldolgozás idő is.

A feldolgozás mindkét szoftver esetében több lépésben történik. Bár mindkét esetben beállítható kötegelt feldolgozás, mégis érdemes az egyes fázisoknál megállni. Ilyenkor van lehetőség a keletkezett pontfelhő manuális korrekciójára. Érdemes csupán a rekonstruálni kívánt terület megtartani és az attól távolabbi pontokat törölni. Törölni célszerű továbbá a szemmel jól látható módon kilógó (a felülettől távol eső) pontokat is. Ezek a törlések egyrészt gyorsabbá teszik a következő munkamenetet, másrészt javíthatják a rekonstrukció minőségét.

A képek feldolgozását követően előáll a 3D felületmodell valamint egy, vagy



több textúra állomány. Ezek együttese alkotja a rekonstruált objektumot és környezetét. A 3D modell a készítő szoftverekben túl megnézhető számos, ingyenesen elérhető megjelenítővel (12. ábra). Ilyen például a „MeshLab” program.

12. ábra, a kápolna 3D modelljének fotója

Következtetések

A légifelvétel alapján készített 3D modellek egyik jelentős előnye, hogy nem igényelnek speciális, drága távolságmérő eszközöket. A felszíni domborzatmodellek túl a látványos megjelenítési lehetőségen számos többlet információt szolgáltatnak a szakemberek számára. Ilyenek többek között a mezőgazdasági területek automatikus művelésének tervezése, amely során a domborzat pontos ismerete elengedhetetlenül szükséges. A domborzat pontos ismeretében becsülhetők az eróziós hatások. Kis magasságú robotrepülések esetén elengedhetetlen a terep 3D ismerete.

Az épületek vagy más objektumok 3D rekonstrukciója széles körben még nem terjed el. Csupán kezdeti próbálkozások vannak. Ezek felhasználási területei a közeljövőben fognak kialakulni. Virtuális múzeumokban azonban már most is helyet kaphatnak akár építészeti stílusok, akár geomorfológiai képződmények bemutatása esetében.

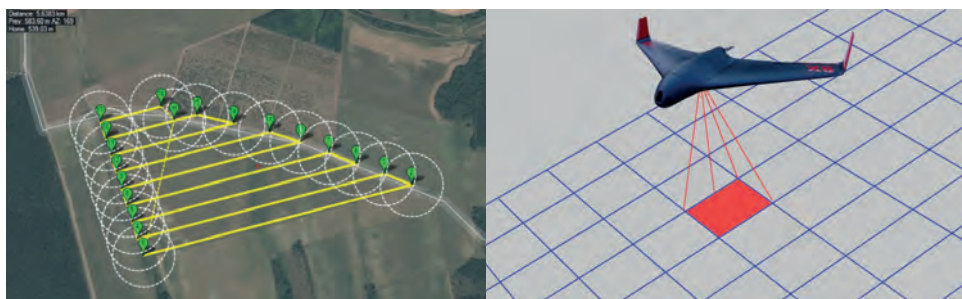
Felhasznált irodalom

- [1] Douterloigne, K., Gautama, S., Philips, W., On the accuracy of 3D landscapes from UAV image data, (2010) International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS), art. no. 5651391, pp. 589-592.
- [2] Zarco-Tejada, P.J., Diaz-Varela, R., Angileri, V., Loudjani, P., Tree height quantification using very high resolution imagery acquired from an unmanned aerial vehicle (UAV) and automatic 3D photo-reconstruction methods (2014) European Journal of Agronomy, 55, pp. 89-99.
- [3] Martínez, C., Mondragón, I.F., Olivares-Méndez, M.A., Campoy, P., On-board and ground visual pose estimation techniques for UAV control, (2011) Journal of Intelligent and Robotic Systems: Theory and Applications, 61 (1-4), pp. 301-320.
- [4] Sládek, J., Rusnák, M., Low-cost micro UAV technologies in geography (a new method of spatial data collection) [Nizkonákladove mikro-UAV technológie v geografii (nová metóda zberu priestorových dát)],(2013) Geograficky Casopis, 65 (3), pp. 269-285.
- [5] Bachmann, F., Herbst, R., Gebbers, R., Hafner, V.V., Micro UAV based georeferenced orthophoto generation in VIS+NIR for precision agriculture, (2013) International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences - ISPRS Archives, 40 (1W2), pp. 11-16.
- [6] Lucieer, A., Jong, S.M., Turner, D., Mapping landslide displacements using Structure from Motion (SfM) and image correlation of multi-temporal UAV photography, (2014) Progress in Physical Geography, 38 (1), pp. 97-116.
- [7] Berteška, T., Ruzgiene, B., Photogrammetric mapping based on UAV imagery, (2013) Geodesy and Cartography, 39 (4), pp. 158-163.
- [8] Eisenbeiss, H., Sauerbier, M., Investigation of UAV systems and flight modes for photogrammetric applications, (2011) Photogrammetric Record, 26 (136), pp. 400-421.
- [9] Barazzetti, L., Remondino, F., Scaioni, M., Brumana, R., Fully automatic UAV image-based sensor orientation, (2010) International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences - ISPRS Archives, 38
- [10] Szénási, S. Optimizing General Purpose Computations using Kepler Based Graphics Accelerators, International Masaryk Conference. Hradec Králové: Magnanimitas, 2014, P. 3354-3360. ISBN 978-80-87952-07-8.
- [11] Flener, C., Vaaja, M., Jaakkola, A., Krooks, A., Kaartinen, H., Kukko, A., Kasvi, E., Hyypä, H., Hyypä, J., Alho, P., Seamless mapping of river channels at high resolution using mobile LiDAR and UAV-photography, (2013) Remote Sensing, 5 (12), pp. 6382-6407.

ROBOTREPÜLŐGÉPES KÁRFELMÉRÉS, KÁRELHÁRÍTÁS ÉS MONITOROZÁS A MEZŐGAZDASÁGBAN

Az Óbudai Egyetem Neumann János Informatikai Karán immár 15 éve futó UAV kutatás és fejlesztés fókuszja fokozatosan áthelyeződött az alkalmazások területére. Az elmúlt közel 5 évben jelentős előrelépések születtek a precíziós mezőgazdaságot támogató UAV alkalmazások kutatása és fejlesztése terén. A közelmúltban sikerrel alkalmaztunk kísérleti jelleggel, valós körülmények között UAV platformra telepített képalkotó rendszereket. A repülések során nyert képi információk alapján, a kísérletben résztvevő gazdaságok pontosabb és időben szereztek tudomást különféle károkról. Ezen adatok alapján hatékonyan tudták a károkat még azok keletkezésének idején elhárítani illetve csökkenteni. Már a betakarítás előtt rendelkeztek a várható termény mennyiségének ismeretével, illetve az elszennvedett kár mértékét számszerűen és bizonyítható módon megismerték.

Kulcsszavak: precíziós mezőgazdaság, vadkárelemzés robotrepülőgépes terület-monitorozás



1. ábra: a robotrepülőgép útvonala és a fényképezés menete

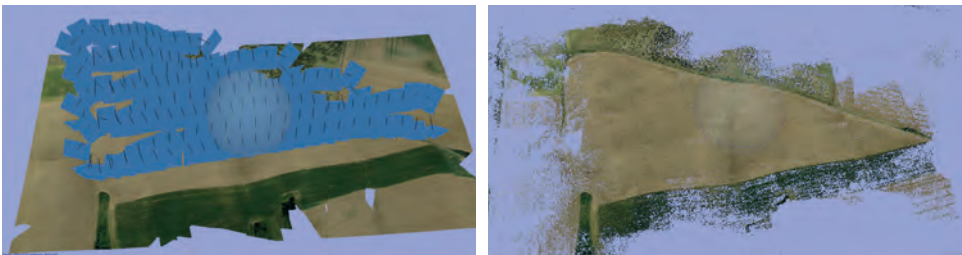
A felmérések alapja, technikai háttere

Az ortofotók készítésének az alapja az egyes képek jellemző pontok alapján történő automatizált egymáshoz illesztése. Légi felderítéskor a repülőgépen elhelyezett kamera lehetőséget biztosít a terület térképének elkészítésére. A kamera a gép alján kerül elhelyezésre és lefele néz. A kamera több képet készít a területről egymás után, mindig egy kicsit más pozícióból. A képek között jelentős átfedés van, jellemzően minimum 50% kereszt és hosszirányban egyaránt.

Ehhez olyan repülési tervet kell megadni (1. ábra bal oldali kép), amely egymástól azonos távolságra lévő útvonalon párhuzamosan végigköveti a felméréendő területet. Átlagos repülési magasság 100-150m, kamerától, repülőtől és tereptől függően.

Az eljárás nem érzékeny a kép elforgatására, valamint az sem kritérium, hogy a kamera stabilizált platformon helyezkedjen el - azaz nem szükséges, hogy a kamera mindig pontosan függőlegesen lefele nézzen. A képeken a repülés után az illesztő szoftver jellemző pontpárokat keres (képenként akár több ezret is), melyeket ezután összepárosít. Az általában használt eljárásokat (SIFT[1][2][3], SURF[4][5], RANSAC[6], ICP[7]) a modern videokártyákra (GPU) optimalizálták, így ezeknek az eszközöknek a segítségével a folyamat több tízszeresére gyorsítható egy hagyományos processzoros feldolgozáshoz képest[8].

Miután a szoftver végzett a pontpárok illesztésével létrejön egy színes pontfelhő. Ilyenkor lehetőség van még a hibás illetve a nem megfelelő képek és pontpárok eltávolítására[9]. Ezt követően a pontfelhőből egy megfelelően szűrt 3D felület készül, melyre az eredeti képekből montázzsal elkészül egy alacsony felbontású textúra. Ezen, illetve az eredeti képeken lehetőség van a jellemző tereptárgyak illetve mért pontok alapján a georeferálásra. Általában 30-60 ha közötti területeken 1-2m-es pontosság elérése rutinszerű. Ennél nagyobb pontosságot is el lehet érni pontos terepi mért pozíciók meghatározásával illetve D-GPS alkalmazásával.



2. ábra: a fényképek helyzete (jobb oldal) és a területről generált pontfelhő (bal oldal)



3. ábra: a Google Earth műholdképére illesztett, georeferált ortofotót és annak nagyított részlete

A georeferált területről ezután nagy felbontású GeoTIFF illetve Google Earth KMZ térkép állomány exportálható. A nagy felbontású kép alkalmas távolság és terület meghatározásokra egyaránt (3. ábra).

Mezőgazdasági kísérletek

Kísérleteink során sikerült minden alkalommal nagyfelbontású ortofotót előállítani egy felvétel sorozatból, mely egy nem stabilizált platformú fényképezőgéppel készült. A fényképezőgépet hordozó elektromos hajtású, merev szárnyú UAV megfelelő repülési nyomvonalát a fedélzeti robotrendszer biztosítja. A módszer alkalmas kisebb (30-60 ha) gyors (15-20perc), költséghatékony felmérésére, de akár 100-150 ha felmérése is egyszerűen és költséghatékonyan megvalósítható. Olcsó, 10-14 megapixeles fényképezőgép használata esetén az elemi képek felhasználásával átlagosan 3-3,5 cm/ pixel felbontású ortofotók készíthetők. Továbbá, az ortofotó felbontása függ a felvétel készítésének magasságától, amit alapvetően az

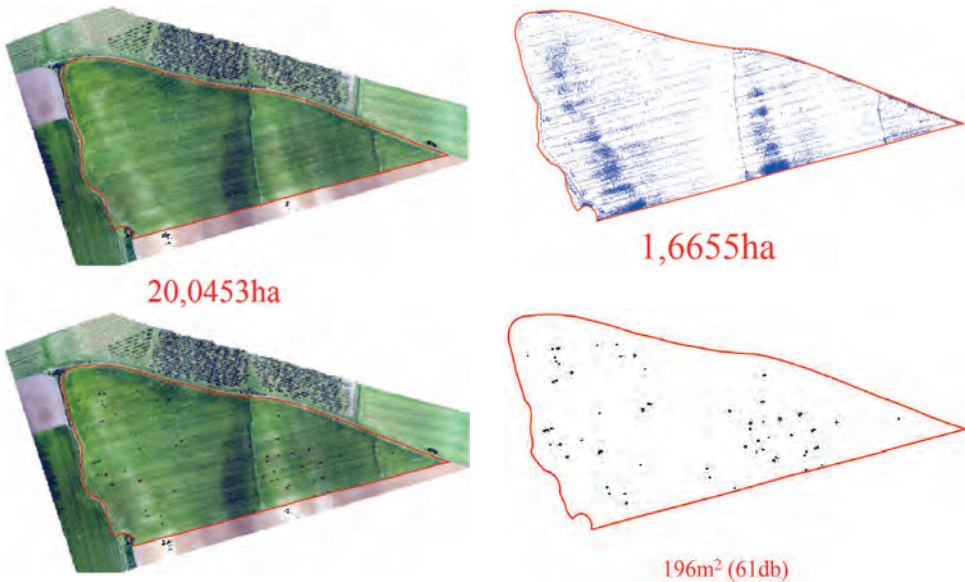
alkalmazott repülőgép sebessége és a fényképezőgép felvétel készítési sebessége határoz meg. A képek készítésének peremfeltétele a képkockák közti minimálisan szükséges 40%-os átfedés. A kísérletek során törekedtünk a 60%-os átfedésre[10].

A felvételek alkalmasak egy terület pillanatnyi állapotának vizsgálatára. A kis-méretű hordozóeszköznek köszönhetően a felvétel elkészítése nem igényel speciális infrastruktúrát. Az UAV akár kézből indítható és egy közeli tisztáson vagy dűlőúton is képes leszállni.

Az általunk kidolgozott eljárásokkal számszerű eredmények nyerhetők vadkár felmérés esetén, vagy idősoros felvételek készítésével a mezőgazdasági kultúrák fejlődése követhető nyomon. Az adatok elemzése segítségével optimalizálható, illetve csökkenthető a tápanyag és növényvédőszer felhasználás[11][12].

Rágcsálók károkozása

A légi felvételek feldolgozása lehetővé teszi nagy pontosságú mérések és elemzések elvégzését. Kísérleti jelleggel fiatal búzátáblán végeztünk felmérést, ahol



4. ábra, búzátábla várható termés kiesésének és a mezei pockok által okozott kezdeti kár mértékének meghatározása (2015.04.24).

- Balra fent a teljes terület,
- jobbra fent a termést nem hozó, illetve a még ki nem kelt búza területe (művelési nyomok, vetési hibák, talajerózió, rágcsáló károk),
- balra lent a mezei pockok által okozott kár,
- jobbra lent az eredeti területre vetített rágcsálókár látható.

meghatároztuk a tábla területét, valamint a ki nem kelt, azaz termést nem hozó területet. Ez utóbbi területet tovább elemezve elkülönítettük a művelésből adódó kárt és a területen elszaporodott mezei pockok által okozott kárt. A felvételek pontossága lehetővé tette nem csak a pockok által okozott kár területének meghatározását, hanem azok „fészekszámának” meghatározását is.

Magyarországon a mezei pockok elleni védekezést rendelet szabályozza¹. Ennek értelmében a gazdáknak nem csak lehetőségük, de kötelességük is a védekezés. Ugyanakkor a vegyszeres védekezés szabályai igen szigorúak. Különleges esetektől eltekintve a védekezés célzottan, a mezei pockok járataiba elhelyezett vegszerekkel lehetséges. Ez azt jelenti, hogy a védekezés a mezőgazdasági terület feltérképezésével történik. A pock fészkek megtalálása jellemzően szisztematikus bejárással történhet. Ez igen sok időt és munkaerőt igényel.

Az általunk bemutatott elektromos hajtású robotrepülőgéppel készített légi fotók segítségével olyan ortofotókat állítottunk elő, melyek kvantitatív és kvalitatív elemzésekre egyaránt alkalmasak (4. ábra). Az elemzésekkel meg tudtuk határozni



5. ábra: a pockok elleni védekezés eredménye (2015.06.04)

- Balra a károsított terület,
- jobbra fent két pocokfészek védekezés előtt,
- jobbra lent ugyanaz a két fészek, védekezés után.

a fertőzöttség mértékét (fészkek száma az adott területen) és annak pillanatnyi hatását a növekvő búzára (nem termő terület). A fészekszám mellett „térképet” készítettünk az adott területről, melyen meghatároztuk a mezei pockok fészkeit. Ezt a térképet felhasználva a védekezés nem a terület szisztematikus bejárásával, hanem

¹ A növényvédelmi tevékenységről szóló 43/2010. (IV.23.) FVM rendelet 2.§ (1) bek. a mezei pockot érintően a termelők, földhasználók részére kötelezően előírja a védekezést

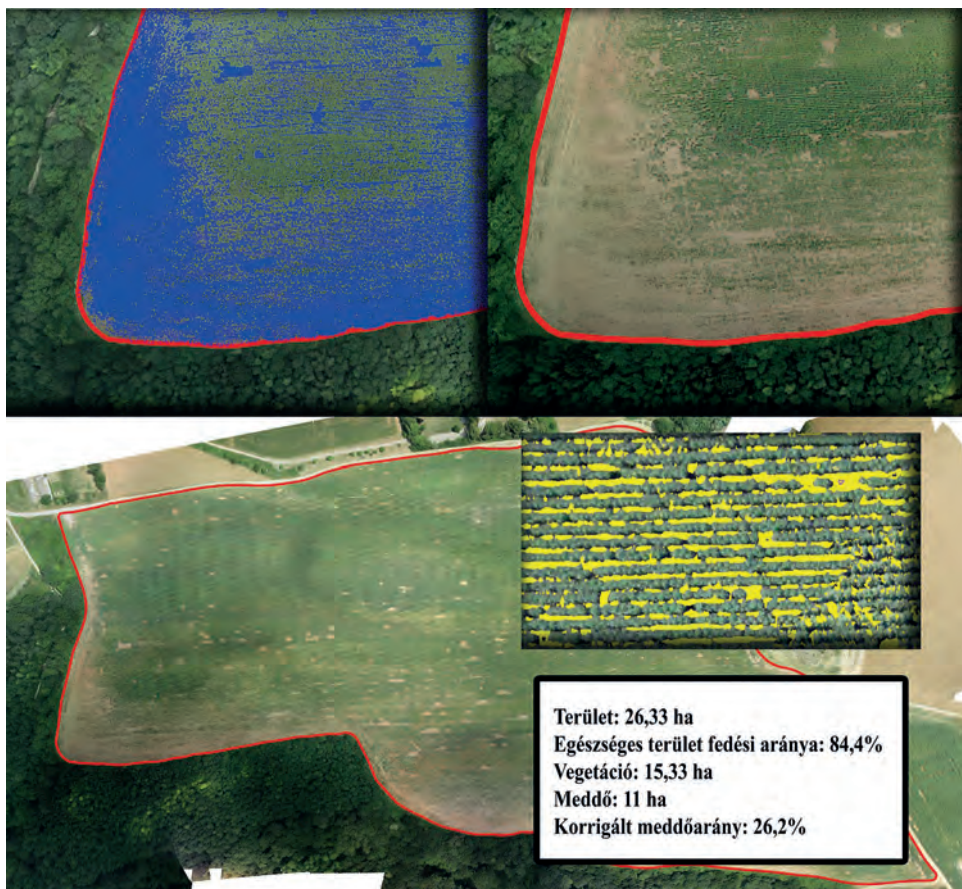
az ismert fészkek közvetlen megkeresésével történt. A védekezést követő néhány hét elteltével újabb felvételsorozatot készítettünk (5. ábra). Ennek elemzése során számszerű információt kaptunk a védekezés hatékonyságáról, illetve a sérült terület regenerálódásának mértékéről.

Az ábrán látható, hogy a védekezést követő időszakban a károsított terület nem növekedett, illetve zöld növényzet kezdett növekedni, ami a károsított terület látványosan csökkenését okozta.

Vadkár

A növényi kultúrákban a vegetációs időszak folyamán folyamatosan számolni kell a vadkárral. Ennek hatása a végleges terménymennyiségre a bekövetkezés idejétől és a konkrét kár jellegétől is függ. Taposás esetén, amennyiben az még a növény vegetációs időszakában történik, számolni lehet részleges, vagy akár teljes regenerációval feltéve, hogy újabb taposás nem következik be. A növény megrágása, különösen a hajtáscsúcsok, termő részek rágása viszont rendszerint visszafordíthatatlan károkat jelentenek. Természetesen ebben az esetben a védekezés jelentősége a további károkozás megakadályozásában van. A károk számszerű mértékének meghatározása igen nehéz és gyakran pontatlan, mivel a növénykultúra magassága nem teszi lehetővé a terület megfigyelését. Jellemző módon a károsodott területek határát lehet csak megfigyelni és abból tapasztalati úton következtetni a tényleges, de földről nem látható kár mértékére.

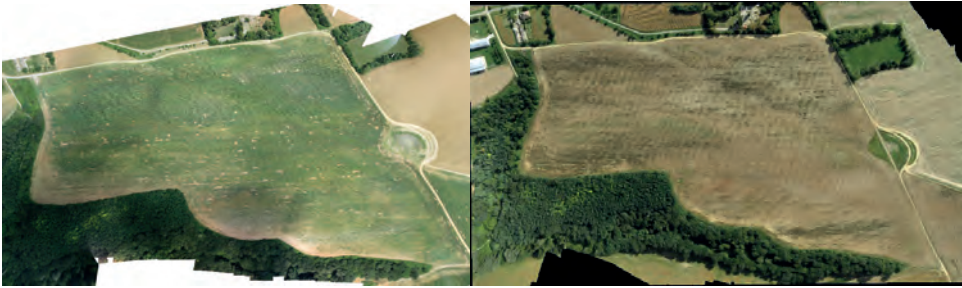
A 6. ábrán egy napraforgótábla kiértékelése látható. A táblák fényképezését a növény több fejlődési szakaszában végeztük. Az kiértékelést a virágzás időszakában készült felvétel alapján végeztük, de természetesen a teljes fejlődési folyamat és a károkozás időbeli változása is nyomon követhető az idősoros felvételeken. A felvételek nagy felbontása részletes és pontos elemzést tesz lehetővé. A részletesség miatt szükséges a meddő terület korrekciója sorok közti területtel, mivel az elemzés ezeket is károsult területnek tekinteni. Az ábrán kinagyítva jól látható a vizsgált területnek egy sérülésektől mentes része. A sárga színezés a növényvel nem fedett területet jelöli. Ennek megfelelően, ha a területet nem károsították volna, a fedetlen rész 15,6 %-ra adódna, ami a természetes művelésből adódik, azaz a 84,4%-os fedettség tekinthető 100%-osan kihasznált területnek. Ezzel az adattal korrigálva sikerült meghatározni az őzek által okozott kár mértékét. A felvételen jól látható, hogy a napraforgó táblát alapvetően az azt határoló erdősáv mentén érte kár, ami egybevág azzal



6. ábra: vadkár a napraforgó táblában

a tapasztalattal, hogy a vadon élő növényevő populáció az erdőből előbújva károsítja a szabad területen található kultúrákat. A terület szemrevételezése során jól látható volt, hogy az őzek kiharapták a fejlődő növény közepét. Ez a szemrevételezés igazolta a légi felvételek alapján károsítottnak minősített területek meghatározását.

A vizsgált területek rendszeres fényképezése több szempontból lehet hasznos. Részben a felvételeken a pillanatnyi fejlődési állapot jól megfigyelhető és adott esetben döntéstámogató információt nyújthat szükséges beavatkozások idejének és mértékének meghatározása során. Másfelől a növény különböző fejlettségi állapotaiban más információkat lehet szerezni a felvételek értékelése során. Például a napraforgó károsodottságát virágzás idején lehetett a legjobban meghatározni.



7. ábra: a virágzó (bal oldali kép) és a leszártott (jobb oldali kép) napraforgó

A 7. ábrán a vizsgált napraforgótábla deszikkálást követő 7. napon készült felvétele látható. A képen már nem különül el markánsan a károsodott és az ép terület, így ebben a szakaszban napraforgó esetében a kár meghatározása már bizonytalan.

Növényfejlődés monitorozása

Az időszakos felmérések alkalmasak a növénykultúra fejlődésének megfigyelésére is. Tekintettel a felvételkészítés viszonylagos egyszerűségére és költséghatékonyságára (összehasonlítva a hagyományos, ember vezette kisrepülőgépes, vagy hasonló felbontású műholdas felvételekkel), akár kis területekről is készíthető idősoros felvétel. Ugyanarról a területről a termesztett növény egyes kulcsfázisaiban, illetve a növényvédő és tápszerek kiszórását követő felszívódási szakaszban készített felvételek segítenek a vegyszerkiszórás időpontjának pontosabb meghatározásában, valamint a kezelés hatékonyságának pontosabb visszamérésében.



8. ábra: mezőgazdasági kultúra fejlődésének nyomonkövetése UAV segítségével
A képek bal alsó sarkaiban a terület egy kinagyított része látható.

A 8. ábrán egy búzatábla idősoros felvételei láthatók. Az első felvétel a növény 2 leveles korában készült. Ekkor sikerült a már előzőekben említett pockok fészkeit pontosan meghatározni, ami alapján történt a védekezés. A júliusi felvételen már az aratás előtti állapot, míg a szeptemberin az úgynevezett zöldítési állapot látható. Jól megfigyelhető, hogy a tábla eróziós területei a növény fejlődésére is jelentős hatással van annak ellenére, hogy a vegetációs időszakban a búza megfelelő nitrogént kapott.

Következtetés

A kisméretű robotrepülőgépek mezőgazdasági alkalmazása számos új lehetőséget kínál. A bemutatott alkalmazások jelentős megtakarítást vagy veszteségminimalizálást hozhatnak, illetve alkalmasak lehetnek vadkárbecslésre is. A nagy felbontásnak és a georeferálásnak köszönhetően a pontos mérések által a területen elvégzett munkák ellenőrzésére, felügyeletére is jó lehetőség kínálkozik. A kísérletek során törekedtünk arra is, hogy az alkalmazott eszközöket alacsony költséggel és hatékonyan lehessen mezőgazdasági területeken úgy alkalmazni, hogy ne legyen szükség a gazdaságoknak kiépíteni a robotrepülőgépek számára speciális infrastruktúrát. Ez azt jelenti, hogy az időjárás függvényében jó közelítéssel bármely mezőgazdasági területen alkalmazható a robotrepülőgépes felmérés.

Felhasznált irodalom

- [1] Moranduzzo, T., Melgani, F., Mekhalfi, M.L., Bazi, Y., Alajlan, N., Multiclass Coarse Analysis for UAV Imagery, (2015) *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 53 (12), art. no. 7152884, pp. 6394-6406.
- [2] Wu, C., Zhang, R., Liu, B., Fang, Z., An optimization algorithm for stitching of aerial images taken by UAV, (2015) *Shenyang Jianzhu Daxue Xuebao (Ziran Kexue Ban)/Journal of Shenyang Jianzhu University (Natural Science)*, 31 (1), pp. 182-192.
- [3] Zheng, M., Wu, C., Chen, D., Meng, Z., Rotation and affine-invariant SIFT descriptor for matching UAV images with satellite images, (2015) *2014 IEEE Chinese Guidance, Navigation and Control Conference, CGNCC 2014*, art. no. 7007582, pp. 2624-2628.
- [4] Zhang, Y., Jiang, G., Di, Y., Speed-up matching method with navigation data for UAV remote sensing images of coastal region, (2015) *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering*, 9669, art. no. 966908,
- [5] Yahyanejad, S., Rinner, B., A fast and mobile system for registration of low-altitude visual and thermal aerial images using multiple small-scale UAVs, (2015) *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 104, pp. 189-202.
- [6] Tong, X., Liu, X., Chen, P., Liu, S., Luan, K., Li, L., Liu, S., Liu, X., Xie, H., Jin, Y., Hong, Z.,

- Integration of UAV-based photogrammetry and terrestrial laser scanning for the three-dimensional mapping and monitoring of open-pit mine areas, (2015) *Remote Sensing*, 7 (6), pp. 6635-6662.
- [7] Han, K., Aeschliman, C., Park, J., Kak, A.C., Kwon, H., Pack, D.J., UAV vision: Feature based accurate ground target localization through propagated initializations and interframe homographies, (2012) *Proceedings - IEEE International Conference on Robotics and Automation*, art. no. 6225073, pp. 944-950.
- [8] Szénási, S., Vámosy, Z., Evolutionary algorithm for optimizing parameters of GPGPU-based image segmentation, (2013) *Acta Polytechnica Hungarica*, 10 (5), pp. 7-28.
- [9] L. Somlyai, Z. Vámosy: Map Building with RGB-D Camera for Mobil Robot, *IEEE 16th International Conference on Intelligent Engineering Systems 2012 (INES 2012)*, pp. 489-493, ISBN: 978-1-4673-2695-7, Lisbon, Portugal, 2012
- [10] Turner, D., Lucieer, A., Wallace, L., Direct georeferencing of ultrahigh-resolution UAV imagery, (2014) *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 52 (5), art. no. 6553130, pp. 2738-2745.
- [11] Faïçal, B.S., Costa, F.G., Pessin, G., Ueyama, J., Freitas, H., Colombo, A., Fini, P.H., Villas, L., Osório, F.S., Vargas, P.A., Braun, T., The use of unmanned aerial vehicles and wireless sensor networks for spraying pesticides, (2014) *Journal of Systems Architecture*, 60 (4), pp. 393-404.
- [12] Huang, Y.B., Thomson, S.J., Hoffmann, W.C., Lan, Y.B., Fritz, B.K., Development and prospect of unmanned aerial vehicle technologies for agricultural production management, (2013) *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, 6 (3), pp. 1-10.

VONA DÁNIEL

Nemzeti Média- és Hírközlési Hatóság, Frekvenciaengedélyezési Osztály

PILÓTA NÉLKÜLI LÉGIJÁRMŰ-RENDSZEREK FREKVENCIAHASZNÁLATA ÉS ENGEDÉLYEZÉSE

PILÓTA NÉLKÜLI REPÜLŐK FREKVENCIASZABÁLYOZÁSA MAGYARORSZÁGON ÉS NEMZETKÖZI VISZONYLATBAN

Bevezetés

Történelmi áttekintés

A pilóta nélküli repülőek fejlődésére, mint sok technikai újításra is, meghatározóak a haditechnikai fejlesztésekben és a katonai repülésben elért eredmények. A több évtizedes tapasztalatok és a napjainkban különösen felgyorsult fejlesztések eredményeként egyre több új technikai megoldás kerül át a civil szférába. Ugyanakkor a polgári repülőgép tervezéssel kapcsolatban is egyre szélesebb körben folyó kutatások és fejlesztések eredményei (pl. új típusú érzékelők, precíziós navigációs rendszerek, új repülési szoftver struktúrák) is döntően hatnak az UAS fejlődésére. A fejlesztések a '60-as években kezdődtek, a távvezérelhető gépekkel – Remote Pilot Vehicle (RPV) – majd a '90-es években megjelentek ezek automatizált változatai, ahol már a pilóta csak akkor avatkozik bele a műveletbe, amikor szükségesnek látja. 2005-től mondhatjuk ezekre az eszközökre, hogy pilóta nélküli légi jármű rendszerek (UAS), mert a repülések zömét a gépek programozottan végzik, sokszor ténylegesen a pilóták beavatkozása nélkül.

A nagyobb gyártóknak köszönhetően, a tömegtermeléséből adódóan, az árak mára elérték azt a szintet, hogy egy egyszerűbb „drón” bárki számára elérhető legyen. Beleértve a kisebb és nagyobb méretű, természetesen célközönséghez igazított termékeket. A piacon a fejlettebb, „profiknak” szánt gépektől kezdve, a te-

Pilóta nélküli repülők fejlődése



1. ábra: Pilóta nélküli repülők fejlődése

nyérben elérő „selfie drónig” bezárólag minden kategória megtalálható. A célközönség vevő kedve egyre nő, mert a XXI. században, az információ éhes világban sokat számítanak a trendek.

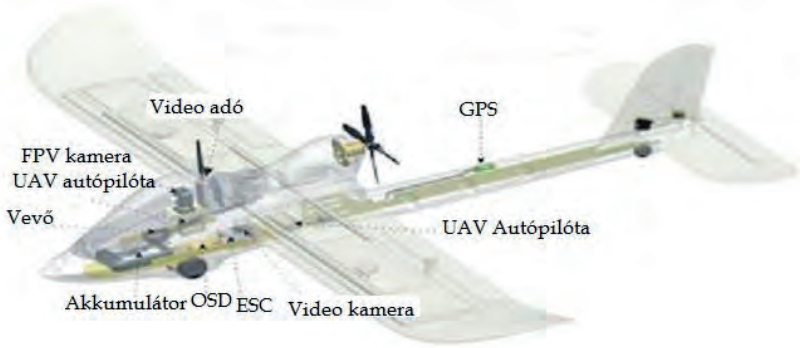
A leendő szabályozást szükséges összehangolni az NKH Légügyi Hivatal által készülő légtér használati szabályokkal egy jól működő és összehangolt, a hatóságok közötti munkát elősegítő szabályrendszer kialakítása érdekében.

Pilóta nélküli repülő felépítése, frekvencia használata

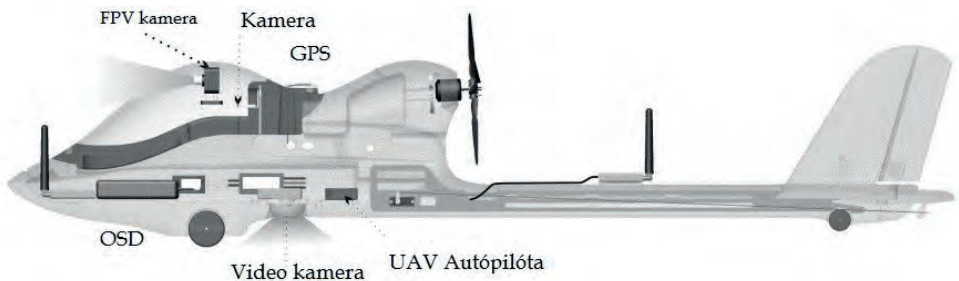
UAV felépítése

Egy tolómotoros merevszárnyú repülőn mutatom be a pilóta nélküli repülők általános felépítését. A következő berendezések szükségesek egy UAV működéséhez: fő egysége a robotpilóta, ami vezérli a gép áramellátást, stabilizálását és egyes berendezések vezérlését. A másik fő egysége az irányításhoz és a video, képrögzítéshez szükséges kamera, amire csatlakoztatjuk az adó berendezést, ami lesugározza a földi állomásra a valós idejű képet. A rendszerbe beépíthetünk egy OSD modult, ami a video képre keveri a GPS koordinátákat, a telemetria adatokat

ami lehet a pillanatnyi áramfelvétel az akkumulátor töltöttsége vagy a repülési sebesség. Szükséges a biztonságos repüléshez egy GPS vevő, ami a robotpilótahoz csatlakozik. A GPS adatokból számolja a pilóta a magasságot és a pillanatnyi sebességet. A robotpilóta rögzíti a kiindulási pont koordinátáját, ami a jelvesztésnél játszik fontos szerepet, hogy az UAV visszataláljon a kiindulási pontra.



2. ábra: Pilóta nélküli repülő felépítése I.

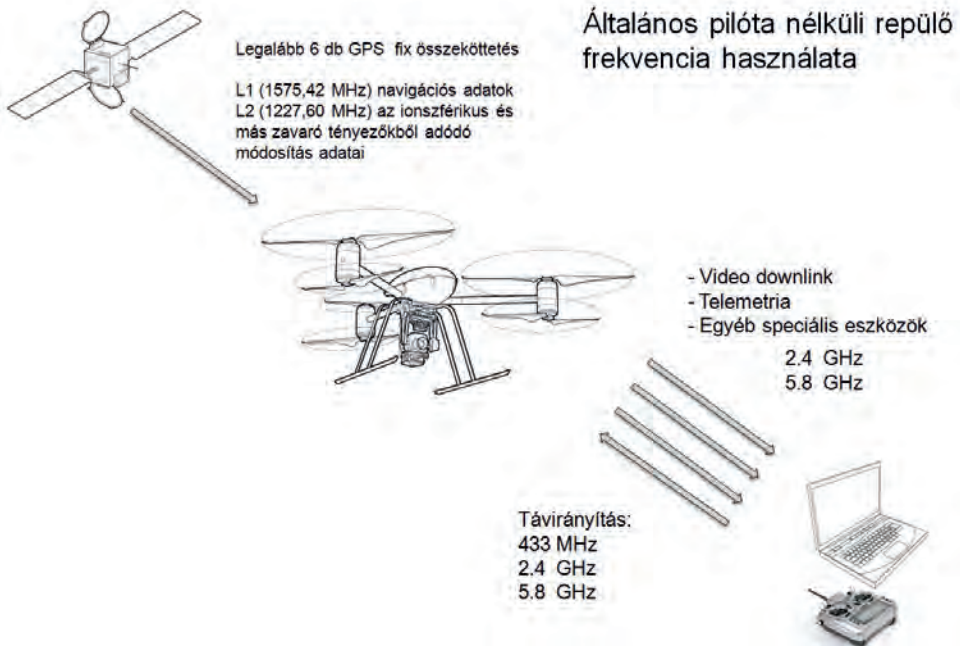


3. ábra: Pilóta nélküli repülő felépítése II.

adatkapcsolattal rendelkező RPAS elvi rádiós kapcsolataihoz. A biztonságos, stabil repüléshez legalább 6 db GPS műholdas összeköttetésre van szükség. A repülés irányításához kell egy biztonságos összeköttetés, ha ez nincsen meg, jelvesztést eredményezhet. A jelvesztés eredménye képen a „drónunk” irányíthatatlanná válik, és elrepülhet, majd lezuhanhat olyan területen, ami lakott vagy ahol többen tartózkodnak, így esetleges balesetet okozva.

A földi állomáson elhelyezett kijelzőn látjuk a kamera adója által lesugárzott valós idejű képet. Ha rendelkezünk osd-vel akkor megjelennek a valós idejű telemetria adatok, ami a repülésben segít. Egy program segítségével a földi állomáson

meg tudjuk tervezni a GPS koordináták alapján a repülési tervet, és beavatkozás nélkül az adott magasságon és koordináták alapján a pilóta nélküli gép berepüli az adott útvonalat.



4. ábra: Pilóta nélküli rendszer felépítése

Leggyakrabban használt frekvenciák

A nem katonai vagy rendészeti felhasználás esetén, az egy vagy két frekvencián üzemelő rendszerek a jellemzőek. Az UAV irányítása főleg a 433 MHz-es, vagy a 2,4 GHz-es frekvenciasávban történik.

A 2,4 GHz-es sáv azért is lényeges, mert a gyártóknak nem szükséges távirányítót készíteniük az UAV-khez, hanem a vásárló egy software segítségével akár okos telefonnal vagy táblagéppel is képes az UAV-t irányítani.

433 MHz:

Ebben a sávban a gyártók nagy része az LDP433 csatornaosztású rádiókat gyárt. Ugyanezt a csatorna hozzáférési eljárást használják a vezeték nélküli autózárak, és kapunyitók. Előfordulhat kölcsönös zavar a rendszerek között. Azonban nagy a

valószínűsége, hogy a RPAS távirányítók fogják blokkolni a többi eszközt, mivel a piacon megtalálhatóak azok a berendezések is, amik túllépi az ebben a sávban meghatározott maximális 100 mW-ot.

2.4 GHz:

A 2,4 GHz-es RLAN sávot használják a népszerű RPAS berendezések rádiótáv-irányítói, mind az irányításra, mind a videojel továbbításra. Az SRD szabályozás szerinti maximális 100 mW-os teljesítmény küszöböt a gyári készülékek többsége teljesíti, míg akad olyan is amelyik túllépi azt. Kaphatóak olyan kiegészítő erősítő egységek, amik jóval fölé mennek a megengedett teljesítménynek. Ezek az erősítő egységek a már működő RLAN hálózatokat nagymértékben zavarhatják a nem megengedett teljesítmény miatt. Pozitívum, hogy a gyártók, akik figyelnek az együtt élhetőségre, az RLAN szabvány (IEEE 802.11) szerinti csatornaosztással és zavarcsökkentő technikákkal készítik a rádió berendezéseket, aminek köszönhetően csökken annak a valószínűsége, hogy zavar lép fel a RPAS távirányító és az RLAN hálózatok között. Problémát jelent a 2,4 GHz-es RLAN berendezések telepítési sűrűsége, hisz minden nagyobb létesítményben (éttermek, iskolák, bevásárlóközpontok) legalább egy, de akár több RLAN hálózatot is üzemeltetnek. Nagy bizonyossággal kijelenthetjük, hogy ez a frekvenciasáv a vidéki felhasználók számára lesz kedvező, hisz nagyvárosi környezetben a sáv telítettsége miatt az üzemeltetés nem biztonságos, ha a megengedett teljesítményszinteket betartva üzemelnek majd az RPAS rádiók.

5.6-5.8 GHz:

A nagyobb RPAS rádiógyártók ebben a sávban is az RLAN szabvány szerinti csatornaosztást és zavarcsökkentő technikákat alkalmazzák, így az együttélés biztosítható. Sajnos ebben a sávban is megtalálhatóak azok a teljesítményerősítők, mint amik a 2,4 GHz-es RLAN sávban, így ugyanazon problémák jelentkezhetnek itt is. Ennek a sávnak a hullámterjedési paraméterei nagyon jók, s a kihasználtsága nem túl magas, így a mobil szolgáltatók úgy, mint a 2,4 GHz-es sávnál szintén az adatviteli sebesség növelése érdekében fel szeretnék használni.

Frekvenciák:	Megengedett maximális teljesítmény:
Irányítás / Telemetria:	
433.05-434.79 MHz	100 mW ERP
2400-2483.5 MHz	100 mW EIRP
Video átvitel:	
5470-5725 MHz	1 W EIRP
5725-5875 MHz	25 mW EIRP

1. táblázat: Megengedett polgári frekvenciák maximális teljesítménye

	1. eset	2. eset	3. eset	4. eset
433 MHz	Irányítás / Telemetria	Irányítás	-	-
2,4 GHz	Video DL	Video DL / Telemetria	Irányítás / Video DL / Telemetria	-
5,8 GHz	-	-	-	Irányítás / Video DL / Telemetria

2. táblázat: Megengedett polgári frekvenciák lehetséges használata

Frekvencia szabályozás / engedélyezés

A témával foglalkozó szakértők világviszonylatban egyetértenek azzal, hogy az RPAS elkülönített légtéren kívüli üzemeltetése csak a megfelelő műszaki, szabályozási és biztonsági követelmények teljesítésével, fokozatosan valósítható meg. A bevezetési időszakra előírt üzemeltetési jellemzők és egyedi korlátozások alkalmazása a későbbiekben módosulhat az érintett rendszerek fejlesztésének, a szabályozó dokumentumok kidolgozásának és a társadalmi elfogadottságnak megfelelően.

A Nemzetközi polgári repülési egyezmény alapján, az elkülönített légtéren kívüli üzemeltetéskor teljesíteni kell a vonatkozó szabványokat és az ajánlott módszereket (recommended practices), továbbá nem csökkenhet a repülésbiztonság jelenlegi szintje. Az RPAS távvezérlését és felügyeletét ellátó rádióösszeköttetések (CNPC) műszaki jellemzőivel kapcsolatos ICAO előírások, szabványok és ajánlott módszerek még nem kerültek kidolgozásra.

Az üzemeltetési és kezelői vizsgáztatás szabályozott kereteit a NKH Légügyi Hivatal fogja megalkotni. A tervek szerint az üzemben tartónak kell gondoskodni a légi jármű üzemképes állapotának fenntartásáról, a repüléshez szükséges engedélyekről (tanúsítványok, légi alkalmassági vizsga, kezelői vizsga, légtérhasználati engedély).

A hatályos szabályozás szerint a polgári használatú UAS-ek számára jelenleg még nincs felosztott frekvenciasáv, azonban ha betartják az SRD-k (Short Range Devices - kis hatótávolságú eszközök) szabályozási feltételeit, üzemelhetnek az SRD-k számára kijelölt bizonyos frekvenciasávokban úgy, hogy nem kell rádióengedélyt kérni a rádióberendezés működtetéséhez. (Egyedi engedélyezési kötelezettség alól mentesítve.)

Polgári körökben elterjedt tévhit, hogy az amatőr rádiószolgálat frekvenciáit lehet használni UAS rendszerek üzemeltetésére a nagyobb teljesítmények érdekében. A rádióamatőr engedély nem terjed ki erre a felhasználásra, ami azt jelenti, hogy aki rendelkezik, ilyen engedéllyel az sem sértheti meg a frekvencia felhasználás szabályait.

Nemzetközi szabályozás

Szakértői egyeztetések alapján megállapítható, hogy az európai országok jelentős része – a WRC-12 döntésének megfelelően – az 5 GHz-es frekvenciasávban tervezi az „SRD kategórián” kívüli, főleg a közepes méretű UAV-k bevezetését. Az UAS földi komponense számára az 5030-5091 MHz sávot vizsgálják. Erre a célra néhány igazgatás a 2,4 GHz-es sávot is tervezi. Az 5000-5150 MHz sáv műholdas légi mozgószolgálat keretében való felhasználása az érintett országok többségénél egyelőre csak elvi lehetőség. Ebben a sávban egyrészt jelenleg nem állnak rendelkezésre UAV vezérlésre alkalmas műholdas berendezések

Vizsgált frekvenciasávok

A vizsgálat célja egy olyan meglévő vagy már használt frekvenciasáv megnevezése, ahol a szükséges biztonsági előírásoknak megfelelően tudnak üzemelni az RPAS/UAS rendszerek. A biztonsági előírások még nincsenek meghatározva ezért a fókuszpontba az emberi élet védelmét helyeztük.

A 2012. évi Rádiótávközlési Világértekezlet (WRC-12) megtárgyalta az UAS általános légi forgalomba történő bevezetését érintő spektrum igényeket és szabályozási kérdéseket. Ezzel kapcsolatban többek között az alábbiak kerültek elfogadásra:

A 960 – 1164 MHz-es sávban nagyon sok különböző rendszer üzemel, így nagyon nehéz feladat helyet találni a drónok számára, de az Amerikaiak mégis látnak benne potenciált, mert nagyon jó tulajdonságokkal rendelkeznek. A 960 – 1164 MHz-es frekvenciasáv sorsa a további nemzetközi vizsgálatokon múlik, hogy lehetséges-e a drónok rádió berendezéseinek elhelyezése a többi rendszer mellett. Frekvenciasáv megnyitása a drónok számára egyelőre nem ajánlott. Inkább biztonsági tartalék. A földi komponensnek az 5030-5091 MHz sáv, a műholdas komponensnek az 5000-5150 MHz sáv került kijelölésre.

A 2015. évi Rádiótávközlési Világértekezlet (WRC-15) 1.5 napirendi pont témája a műholdas állandóhelyű szolgálat (FSS) részére felosztott frekvenciasávok vizsgálata

Jelenleg egyedül Finnország az, ahol nevesítik UAS használatát a légi mozgószolgálatban. Magyarországon egyelőre ezekben a frekvenciasávokban nem használható a légi mozgószolgálat csak a légi navigáció.

		Frekvenciasáv [MHz]														
		RR	Ausztria	Egyesült Királyság	Finnország	Franciaország	Horvátország	Magyarország	Németország	Norvégia	Románia	Svédország	Szerbia	Szlovákia	Szlovénia	Ukrajna
(R) Légi mozgó	960 - 1164	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x		x	
Légi rádiónavigáció		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
(R) Légi mozgó	5030 - 5091	x	x	x	x	x			x	x					x	
Légi rádiónavigáció		x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x
Műholdas (R) légi mozgó		x	x	x		x			x	x					x	

3. táblázat: Vizsgált frekvenciasávok

Pilóta nélküli repülőek szabályozása a környező országokban

Az Európai Unió belül sem alakult ki egységes kép. Minden ország a saját szabályozási rendszerét használja. Vannak, olyan országok ahol teljesen tiltják az FPV repülést (Franciaország, Románia) és vannak, olyan országok ahol bizonyos feltételekhez kötik a reptetést (GB, Németország). A frekvenciák használata is szerteágazó. A leggyakrabban használt frekvenciák a 2.4 GHz, 5.8 GHz. Vannak, olyan országok ahol lehet használni a rádióamatőr sávokat is.

Ország	Jelenlegi állapot	Összefoglalás	Használható frekvenciák
Egyesült Királyság	CAA (Civil Aviation Authority) szabályozza az FPV (first person view) repülést	Meglévő jogszabályok ismeretével lehet repülni	900 MHz – 3 G mobil hálózat használja 1.2 GHz – Illegálisan használják 1.3 GHz – Csak rádióamatőr vizsgával 2.4 GHz - használható 5.8 GHz – használható a 5725 – 5875 MHz sávban
Románia	FPV repülést tiltják	1 KG -nál könnyebb géppel lehet csak repülni	2.4 GHz – használható Downlink irány tiltott
Horvátország	FPV repülés engedélyezett	Filmet készíteni tilos, ha mégis szükség van rá akkor a megfelelő hatóságokhoz a repülési tervet be kell nyújtani.	
Szlovénia	FPV repülés engedélyezett	A repülés, repterek és kiemelt fontosságú területek közelében tilos	900 MHz – rádióamatőr vizsgával használható de a 3G mobil hálózat használja 1.2 GHz – Illegálisan használják 1.3 GHz – Csak rádióamatőr vizsgával 2.4 GHz - használható 5.8 GHz – használható a 5725 – 5875 MHz sávban max. 100mW
Franciaország	FPV repülést tiltják	Minden FPV tevékenységet tiltanak	
Ausztria	A megfelelő engedélyekkel lehetséges az FPV repülés	Típusengedély szükséges	

Olaszország	FPV repülés engedélyezett	FPV repülés engedélyezett A repülést betilthatja a rendőrség, ha személyiségi jogokat sért.	2.4 GHz – használható max. 100mW 5.8 GHz – használható a 5725 – 5875 MHz sávban max. 100mW
Németország	FPV szabályozva	Bárhol lehet repülni, ha: Könnyebb, mint 5 Kg Látótávolságon belül van Nem zavar senkit Nincs a közelben reptér	2.4 GHz – használható

4. táblázat: Pilóta nélküli repülők szabályozása környező országokban

Rövidítésjegyzék

CNPC: Control and non-payload communications

FPV: First Person View

RPAS: Remotely Piloted Aircraft Systems

Távírányított légi jármű-rendszerek

S&A Search and Avoid

Érzékelés és elkerülés

SRD Short Range Device

Kis hatótávolságú eszközök

UAV Unmanned Aerial Vehicle

Pilóta nélküli légi jármű

UAS Unmanned Aircraft System

Pilóta nélküli légi jármű rendszerek

OSD On Screen Display

Irodalomjegyzék

[1] *A Short History of Unmanned Aerial Vehicles (UAVs)*

Letöltés helye: <http://www.draganfly.com/news/2009/03/04/a-short-history-of-unmanned-aerial-vehicles-uavs/>

[2] Nemzeti frekvenciafelosztás megállapításáról szóló 7/2015. (XI.13.) NMHH rendelet

DR. PETRÉTEI DÁVID

*r. százados, Bűnügyi Szakértői és Kutatóintézet, Bűnügyi Technikai Főosztály,
kiemelt főtechnikus*

DRÓNOK BŰNÜLDÖZÉSI CÉLÚ FELHASZNÁLÁSA

A 2015. november 3-4. közt Budapesten lezajlott „A nyílt információgyűjtés fejlődő területei” nemzetközi konferencián elhangzott előadásom bevezetőjében leszögeztem, hogy nem ejtek szót a drónok, UAV/UAS eszközök műszaki kérdéseiről illetve a jogi szabályozás kérdéseiről, így ezek ebben az írásban sem szerepelnek. Ezekről a területekről értékes előadások hangoztak el a téma kitűnő szakembereitől, és nyilván alapos tanulmányok is születnek.

Elméletileg a drónok bűnügyi felhasználásának alapvetően három fő területe jelezhető meg: a kriminalisztikai fényképészet, az operatív megfigyelés, és a bűnügyi-rendészeti határterületek.

A kriminalisztikai fényképészet

„A kriminalisztikai fényképezés alapvető célja az eljárásban relevanciával bíró dolgok (személyek, tárgyak, helyszínek, stb.) minél objektívebb módon történő rögzítése, annak érdekében, hogy a későbbiek során az ügyet vizsgáló személyek (nyomozó hatóság tagjai, ügyész, szakértő, bíró stb.) számára az elkészített fényképek megfelelő információval szolgáljanak.”¹

Avagy „egy kép többet mond ezer szónál.” Vajon mit árul el a tény, hogy egy szakterület lényege, jelentősége és fontossága egyetlen, közhellyé kopott szállóigében, avagy szállóigévé nemesedett közhelyben összefoglalható? Mai globalizált világunkban a történeti fejtegetések többé nem úgy kezdődnek, hogy „már a régi görögök is”: az „egy kép tízezer szót ér” bölcsességet a kínaiak Kong Zi (Konfuciusz) egyik mondásának tartják, ami valószínűleg nem állja meg a helyét², de mindenképpen jelzi a tétel időtállóságát és lényeglátását.

1 Balláné Füzster Erzsébet: Krimináltechnikai ismeretek; Rendőrtisztai Főiskola, Budapest, 2011.; 13. old.

2 Legalábbis a Kong Zi-nek tulajdonított Lun yu, azaz Beszélgetések és mondások fennmaradt

A fényképészet a feltalálását követő mintegy százhetven – száznyolcvan év³ alatt a látott valóság sajátos, pontos és tartós leképezését teszi lehetővé, és még számos egyéb dolgot is.

Régóta ismert ugyanis, hogy a fénykép képes megmutatni számtalan olyan dolgot, amit a szem nem lát. Gondolhatunk itt Muybridge fénykép-sorozatára, ami megmutatta, hogyan fut a ló; eldöntve az évszázados tudományos és művészi vitát, mi szerint van-e olyan pillanat vágta közben, amikor a ló egyetlen lába sem érinti a talajt. Vagy a modernebb korban: hogy szakítja át a lövedék az almát Harold E. Edgerton 1964-es „Mit gondolt volna – ezt látva – Tell Vilmos?” című felvételén.⁴ Van pillanatképünk továbbá az atombomba robbanása után 0,025 másodperccel kialakult, meglepően anyagszerű látványt nyújtó izzó plazmagömből.⁵ A pillanat kimerevítésén túl a fényképészet képességei meghaladják az emberi szem képességeit minden olyan esetben, amikor a képalkotás nem a látható elektromágneses spektrumban történik, hanem például ibolyántúli vagy infravörös fényben, vagy akár Röntgen-sugárzásban. Harmadszor, egy összetett témáról készített kellő felbontású felvételt tanulmányozva utólag is felfedezhetünk olyan megörökített részleteket, amik „élőben” nem feltétlenül tűntek fel.

A régi hazai szakirodalomban a helyszíni fényképészetnek ezt az említett harmadik tulajdonságát emelik ki a szerzők. „Általában mondhatjuk, hogy minden oly tárgyat vagy dolgot, melyet a szakértő csak nagyító üveg segítségével észlel, továbbá oly eseményeket, melyeket sem jól leírni, sem jól lerajzolni nem lehet, fotografizálás által kell megrögzíteni és szabad szemmel is szemlélhetővé illetve megmagyarázhatóvá tenni. (...) A bírónak, az ügyésznek, a szakértőnek és a védőnek mindazt látni kellene, amit a csendőr látott; de minthogy ez gyakran lehetetlen, a csendőr leírásának kell azt pótolni. Mennyivel világosabb, megy-

törédekeiben nincs ilyen vagy hasonló. Lásd: Konfuciusz: Beszélgetések és mondások, Tőkei Ferenc ford.; elektronikus kiadás: Terebess Ázsia E-Tár, hozzáférhető <http://terebess.hu/keletkultinfo/konfuc1.html> és <http://terebess.hu/keletkultinfo/konfuc2.html> ; illetve Hamvas Béla: Lun Yü, Kung Mester beszélgetései; Bibliotheca Budapest, 1943., hozzáférhető: <http://terebess.hu/keletkultinfo/lunyu.html> ; hozzáférés 2016. február 27.; Öri Sándor: Konfuciusz bölcseselei – Lun Jü; Golden Goose Kiadó, Budapest, 2012.

3 Joseph N. Niépce 1826 körül készíti el a világ első fényképét „Kilátás a dolgozószoba ablakából” címmel; Louis J. M. Daguerre első felvétele 1837-ben született meg, találmánya 1839. augusztus 19-én robbant a köztudatba. Lásd Willfried Baatz: Fotográfia; Kossuth Kiadó, 2003., 17-20. old.

4 Szilágyi Gábor: A fotóművészet története; A Képzőművészeti Alap kiadványa, Budapest, 1982.; 380. old.

5 A felvételt 1945. július 16-án a Trinity kísérleti atomrobbantás során rögzítették. A fénykép megtekinthető a robbantásról szóló Wikipedia-cikkben, [http://hu.wikipedia.org/wiki/Trinity_\(nukle%C3%A1ris_teszt\)](http://hu.wikipedia.org/wiki/Trinity_(nukle%C3%A1ris_teszt)) hozzáférés: 2014. június 25.

győzőbb a leírás akkor, ha fényképet is csatolhatunk hozzá, ez alig szorul magyarázatra.”⁶

„A fényképezőlencse pótolja a figyelmet, mert olyan dolgokat és apróságokat is észrevesz és megjegyez, mely felett a nyomozónak, rendszerint túlterhelt figyelme könnyen átsiklik; a dolgok oly részleteit is meglátja, melyek a véges képességű emberi szemre nézve egyébként láthatatlanok.”⁷ A Gábor Béla kötet a helyszíni lefényképezésén kívül megfogalmazza a nyomok lefényképezésének szükségességét, illetve a léptékes felvételek fontosságát. Ez utóbbi követelmény teljesüléséhez a helyszínen vízszintes és függőleges mérőlecek kihelyezését javasolja.⁸

„Megtörténhetik, hogy egyes dolgok a szemle megejtésekor jelentéktelennek látszanak, s ezért a rajzból mint felvételre nem érdemesek ki is maradnak, de megtörténhetik az is, hogy egy és más dolog feledékenységből marad ki. Ez a hiányosság kiküszöbölődik fényképek felvételénél. A fényképezőgép teljes objectivitással rögzíti azt, ami a helyszínen jelen van, s azzal szemben soha nem érvényesíthető az a kifogás, hogy valami kimaradt. (...) A fénykép egy pillanat alatt szemünk elé tárja az egész helyszínet; mindenkinek megadja a módot az azon lévő jelenségek értelmezésére s így függetleníti a szemlélőt a szemle felvevőjének esetleges befolyása alól, amely annál könnyebben érvényesülhet, mivel a szemle felvevője sokszor a legjobb akarat mellett sem tudja elkerülni azokat a kifejezéseket, amelyek a látottakat egyszerű leírás helyett magyarázzák.”⁹ A Kenyeres-kötetben illusztrálólóként több helyszíni fényképet találunk, pl. egy 1902-ben szemlézett emberlősi helyszínről.

Az Útmutatás a bűnügyi nyomozás alkalmával követendő eljárásra nézve a M. Kir. Csendőrség számára című, 1924-ben kiadott könyv a bűnügyi fényképezést négy előnyét sorolja fel. Egyrészt a „fénykép hamisítatlanul adja vissza mindazt, ami a helyszínen látható volt.”¹⁰ Így a nyomozó a képekre nézve mindig fel tudja frissíteni a helyszínrre vonatkozó emlékeit. Másrészt a tárgyaláson lényegesen könnyebb eldönteni a ténykérdéseket illetve ellenőrizni a tanúk vallomását, ha készült fénykép-dokumentáció. Harmadrészt a fénykép adekvát nyomrögzítő módszer, pl. láb- és ujjnyomok esetében.¹¹

6 Endrődy Géza: A bűnügyi nyomozás kézikönyve, Losonc, 1897., 81-82. old.

7 Gábor Béla: A nyomozás segédeszközei, II. kötet; Budapest, 1916., 106. old.

8 Gábor Béla i.m., 107-111. old.

9 Kenyeres Balázs: A törvényszéki orvostan tankönyve, II. rész; Universitas Könyvkiadó Társaság, Budapest, 1926., 76. old.

10 Soltész Imre: Útmutatás a bűnügyi nyomozás alkalmával követendő eljárásra nézve a M. Kir. Csendőrség számára, Palladis kiadása, Budapest, 1924.; 187. old.

11 Útmutatás... i.m., 188. old.

A Soltész-kötetben vázolt negyedik előny az, hogy a fénykép lelki hatással lehet a vádlottra és a bíróra is. Ezt már ekkor is vitatott, kifogásolt módszernek állítja be, ugyanakkor nyíltan állást foglal mellette; álláspontja szerint nem hatásvadászat, ha a képanyag a bűncselekményt a maga borzalmasságában a valóságnak megfelelően a bíró és az esküdtek elé tárja.¹² Egy évtizedekkel későbbi szakcikkből azt olvashatjuk, hogy az angolszász jog kifejezetten megtiltja az esküdtek ilyen jellegű befolyásolását.¹³ Az Egyesült Államokban a szövetségi bizonyítási szabályok közt a 403. számú zárja ki az olyan bizonyítékokat, amelyek alkalmasak lehetnek az előítéletek felkeltésére, az esküdtek befolyásolására, az esküdtek összezavarására vagy időhúzásra.¹⁴ Van azonban olyan jogeset is, amikor az erre hivatkozó védekezést a bíróság alaptalannak ítéli: a helyszín eredeti állapotának és a holttest sérüléseinek bemutatása önmagában még nem minősül az esküdtek befolyásolásának.¹⁵

A második világháborút követő első komoly krimináltechnikai kötet, a Bűncselekmények nyomai - krimináltechnika röviden foglalkozik a fényképészettel. Előnyeként azt jelöli meg, hogy a helyszín leírása és lerajzolása a megőrkítő egyéni megítélésétől függ, a fénykép viszont nem. A három rögzítési módszernek tehát ki kell egészítenie egymást. Megkülönböztet általános és részletfelvételeket, illetve gyakorlatilag szó szerint megismétli a Gábor Béla kötet ajánlásait a helyszín léptékes fényképezéséről. Leszögezi, hogy a fényképes rögzítésnek a többi rögzítési módot meg kell előznie.¹⁶

Az 1984-ben megjelent Krimináltechnika tankönyv is leszögezi, hogy a kriminalisztikai fényképezés a krimináltechnika önálló ága. Ugyancsak kiemeli, hogy a gép „az emberi szemnél többet, jobban, pontosabban lát”; két ágának a nyomozási cselekményekkel összefüggő dokumentációs rögzítő illetve a szakértői (kísérleti) vizsgálati fényképezést tekinti. Kiemelt súlypontként jelennek meg a következők: a kriminalisztikai fényképezés tárgyai meghatározottak (ti. a felderítés szempontjából szükséges tények rögzítése és szemléltetése), ahogy a felhasználási területe is (bűnüldözés). Tilos a retusírozás, mert a valóság megváltoztatását célozza. A kriminalisztikai fényképezés speciális eszközöket és módszereket használ. Jelentőségét pótolhatatlansága adja, azaz semmi mással nem helyettesíthető. Minden rögzítési módszert megelőz. Átfogó rögzítési módszer, mert minden nyom rögzít

12 U.o.

13 Laidler B. Mackall: „I Now Offer This Photograph In Evidence”, Insurance Counsel Journal, April, 1953, 110-113

14 Rule 403. Federal Rules of Evidence, hozzáférhető pl. <http://federalevidence.com/downloads/rules.of.evidence.pdf> 2016. február 27.

15 Lewis v. Mississippi 905 So.2d. 729 (November, 2004); idézi: Thomas Buckles: Crime Scene Investigation, Criminalistics, and the Law; Delmar Learning, NY USA, 2007.; 48-49. old.

16 Bűncselekmények nyomai i.m. 26-28. old.

zítésére igénybe vehető. Az egyes fényképek rögzítése a nyomozási cselekmény sorrendjét követi, így azok kiegészítik egymást. Csak a kriminalisztikai előírások szerint készült kép lesz informatív, a helytelen beállítás, világítás, képkivágás vagy az összefüggéstelenül készített felvételek nem.¹⁷

A kriminalisztikai fényképészet alapelvei saját megközelítésemben: a hasznosság, a tárgyilagosság és a minőség.¹⁸

A hasznosság lényege, hogy a képi dokumentáció nem öncélú. Ahogy a régi szakirodalom is megállapította, célja az eljárás szempontjából releváns adatok megörökítése, hogy azok később az eljárás olyan szereplői számára is rendelkezésre álljanak, akik nem jártak az eredeti helyszínen. Továbbá, hogy a fényképek készítője a fényképek alapján emlékezetét felfrissítse, egyéb dokumentációs tevékenységét hatékonyan hajthassa végre. A releváns részletek megmutatásához adott esetben több fényképre van szükség. Digitális fényképezőgéppel dolgozva a fényképek darabszámának érdemi költségkihatása nincs, ezért célszerű mindig inkább több képet készíteni, mint kevesebbet. Többféle perspektívából illetve képsikkel fényképezve a kész kép informatívabb lehet.

A tárgyilagosság ugyancsak fontos alapelv. A kész képen az és úgy látszik, amit és ahogy mi fényképeztünk. A helyszín eredeti állapota egyszeri és megismételhetetlen. A képi megörökítés rendkívül fontos és pótolhatatlan, a fényképészre komoly felelősséget ró. A retusálás, montírozás, kollázs-montázs, tehát a tartalom utólagos megváltoztatása tilos! És végül a minőség: az értékelhető kép éles megfelelően exponált, minden releváns részletében.

A képek hasznosságáról írtak közt láttuk, hogy adott esetben több információt örökítünk meg a perspektíva, képkivágás, képsík változtatásával. Ugyanilyen jelentősége van a nézőpont megváltoztatásának is. Van lehetőségünk a „gyalogos” fényképészet két dimenziójában mozgó nézőpontjaihoz egy harmadik dimenziót hozzátenni, azaz madártávlati felvételekkel kiegészíteni a képi dokumentációt, és ennek haszna vitathatatlan. Gondoljunk a közismert Nasca-vonalakra Dél-Amerikában, amik kizárólag a levegőből láthatók illetve értelmezhetők, a síkban mozgó néző illetve fényképész nézőpontjából csak kőhalmok.

A bűnügyi technikai gyakorlatban a nagy kiterjedésű helyszínek megörökítésére szolgáló madártávlati felvételek készítésére korábban szerényebb lehetőségek áll-

17 Illár Sándor (szerk.): Kriminalisztika 1. – Krimináltechnika; BM Könyvkiadó, Budapest, 1984.; 27-29. old.

18 Petrétei Dávid: Álló- és mozgókép készítése; in: Gárdonyi Gergely (szerk.): Módszertani útmutató bűnügyi technikusoknak, NKE Budapest, 2014., 26. old.

Petrétei Dávid: Kriminalisztikai fényképészet – helyszínek fényképes dokumentálása; in: Szabó Gyula (szerk.): Munkabaleseti helyszínek dokumentálása, Óbudai Egyetem, Budapest, 2014., 94-95. old.

tak rendelkezésre. Ilyen a környékbeli magas épület vagy egyéb műtárgy tetejéről fényképezés, illetve műszaki eszközzel, például tűzoltószerral a helyszín fölé emelkedés. A helikopterről történő fényképezésnek a rendőrségi gyakorlatban nem volt realitása, talán sehol a világon. Napjainkban azonban megjelentek, mi több, széles körben hozzáférhetővé váltak a drónoknak nevezett távirányítható légi eszközök. Nem vitás, hogy ez új fejezetet nyitott a kriminalisztikai fényképezésben is.

*A drónokról*¹⁹

A drón szó az angol drone fonetikus átírása, ami egyszerre jelent zümmögőt, henyélőt és méh illetve hangya here egyedet. Az UAV a szintén angol unmanned aerial vehicle, azaz ember (személyzet) nélküli légi jármű rövidítése; az UAS ugyanez, csak jármű helyett rendszer, system. Magyar fordítás vagy mozaikszó nem honosodott meg (egyelőre), valószínűleg a here több jelentése miatt; a tilélj (távirányítású légi jármű) - mint lehetséges magyarítás - egyelőre szélesebb körben ugyancsak nem terjedt el. Egyes források használják még a törperepülő megnevezést is.²⁰

A távirányítású légi járművek a harcmezőkről indulva megjelentek a mindennapi életben is. Sőt, használatuk, birtoklásuk “demokratizálódott”, néhány tíz- vagy százezer forintért boltokban bárki vásárolhat magának egyet. Manapság ráadásul drón névvel illelhetjük a katonai eszközökön túl a komoly modellrepülőket éppen úgy, ahogy a szó szerint tenyéryi vagy kisebb játék helikoptereket is. A szerkezetek irányítása ugyancsak egyre egyszerűbb: GPS-navigáció, giroszkóp rendszerek, fedélzeti számítógép beépítésének köszönhetően gyakorlatilag a levegőbe kézzel feldobott apró helikopter fent is marad a levegőben, pozícióját akár erős szélben is tartja, kiindulási helyére magától visszatalál.

A kamerákkal felszerelt tiléjek bűnügyi célú felhasználása tipikusan tehát a kriminalisztikai fényképezés: a szemlék, azaz a bűncselekmények illetve egyéb rendkívüli események helyszínének távérzékelése, ott álló- és mozgóképek rögzítése.

Láttuk a bevezetőben, hogy a madártávlati áttekintő képek kriminalisztikai jelentősége igen nagy lehet, főleg a nagy kiterjedésű helyszínek esetében: közlekedési balesetek, robbanások, több épületet érintő tüzesetek stb. A magasabb nézőpont, a „plusz dimenzió” hozzáadása jobb áttekintést, később a helyszín pontosabb megítélését szolgálja.

¹⁹ Petrétei Dávid: A drónok krimináltechnikai és rendészeti felhasználása; Magyar Bűnüldöző, 2015. 1-3., 69-80. old.

²⁰ Lásd: Lencsés Károly: Törperepülőn érkezhetsz a pizza; Népszabadság, 2015. június 1., 5. old.

Jóformán alternatíva nélküli a légi fényképészet a környezetkárosító bűncselekmények felderítésekor: nem csak az erdőirtásokra gondolhatunk, hanem pl. földbe ásott veszélyes hulladék felkutatására, vízfelületen úszó olajfoltra stb. is. Elásott, betemetett vegyi anyagok megváltoztathatják a talajfelszín hőmérsékletét annyira, hogy hőkamerával készített felvételen az megítélhető legyen.

A magasból letekintve a bűnügyi helyszínre felfedezhetőek akár menekülési útvonalak, hátrahagyott tárgyak is. Ez orientálja az eljárási cselekményt fogantatókat a szemle kiterjesztésekor.

Valódi éles helyszínen, a gyakorlatban a helyszínelő és a tűzvizsgáló közös gondolkodását segítette elő a kiégett épületről, főleg annak tetőszerkezetéről készült légifényképek sorozata. Egy másik esetben a színes festékszóróval megjelölt lövési elváltozások felülnézeti ábrázolása segítette a nagy kiterjedésű löfegyveres emberölési helyszín későbbi megítélését.

A drónok valóban új szereplői a kriminalisztikai szemléknek: a helyszíni alkalmazásukban rejlő lehetőségekre a külföldi szaklapok is csak a közelmúltban kezdték felhívni a figyelmet.²¹

A BSZKI oktokoftere

A Bűnügyi Szakértői és Kutatóintézet Központi Technikai Osztálya az első rendőri egység, amelyik drónokat kezdett használni saját szakmai munkájának támogatására; de leszögezhetjük, hogy a drónok 2014. márciusi hadrendbe állítása idején az állami szervek közt is az első egyike volt.

A drón technológia hihetetlen ütemben fejlődik világszerte, gyakorlatilag fél-évente elavulnak a típusok, áruk a töredékére csökken, az újdonságok pedig messze lekörözik az elődeiket. 2013 nyarán, amikor szakmai döntés született drónok beszerzéséről és azok légi fényképészetre való felhasználásáról, éppen a viharos gyorsaságú erkölcsi avulás miatt egyedi, épített drón beszerzése mellett döntött a BSZKI.

Az egyedi építésű eszköz nyolc rotoros távirányítható oktokofter, giroszkópok és GPS segítségével magasságát, pozícióját megtartja, bekapcsolásának helyére magától visszatalál. Nyolc rotorjának köszönhetően rendkívül stabil, a készítő²² tájékoztatása szerint akár négy rotor egyidejű meghibásodása esetén is képes leszállni. A megtett útvonalat a GPS segítségével naplózza, az a készülékből kinyerhető; sőt, GPS-koordináták megadásával a repülési útvonal előre

21 Kim R. Mniszewski: The Use of Drones (UAS) for Improved Fire Investigation; Fire&Arson Investigator, July 2014, 38-43.

22 Modell Hungária Kft.

programozható. A képrögzítő eszközök felfüggesztésére szolgáló ún. gimball egyszerre több kamerát is elbír, így elvben nincs akadálya annak, hogy az oktokofter egyszerre vigyen magával hagyományos akciókamerát, továbbá infra-kamerát is. A beépített lesugárzó egység képes egyszerre több csatornát is kezelni, elvileg nincs akadálya tehát a többféle kamera egyidejű működtetésének, illetve azok képének valós idejű lesugárzásának. Mindezen felül egy további, apró és rendkívül könnyű kamera valós időben mutatja a dedikált menetirány előtti légheret.

Az oktokofter irányítása egyszerű, csomagtartóból kivéve gyakorlatilag öt perc múlva a levegőben tud tartózkodni. A lítium-polimer akkumulátorok töltöttségi állapotát a távirányító visszajelzi, így elvileg a kezelő mindig tudja, mennyit repülhet még. Egy készlet akkumulátorral szélsőséges időben nagyjából húsz perc, szeles időben nagyjából tizenöt perc repülésre van lehetőség; az akkumulátor cseréje egy-másfél perc alatt megoldható, természetesen a földön. Az akkumulátor ezt követően mintegy negyven-ötven perc alatt tölt fel.

Az oktokofter elvileg alkalmas „műrepülő mutatványok” végrehajtására, ezek azonban igen gyakorlott kezelőt igényelnek. A készítő cég erre tekintettel, kifejezett kérésünkre, szoftveresen letiltotta ezeket a funkciókat, a távirányító kapcsolóinak nagy része ezért feleslegessé vált. Az oktokofter így szándékosan sem dönthető meg, azaz mindig tartja a vízszintes repülési síkot; nem kapcsolhatók ki az egyes motorok repülés közben stb.

Mind a távirányító, mind a lesugárzó egység hatótávolsága jónak mondható. A távirányító jelvesztését követően az oktokofter a legrövidebb úton visszatér a bekapcsolásának helye fölé; ugyanez történik a távirányítón a hazatérés funkció aktiválásakor. Természetesen a legrövidebb úton haladás közben a drón beleüt-közhet fákba, tárgyakba, ezért a kezelés mindig körültekintést követel. Túl nagy távolságra a kezelő éppen a folyamatos vizuális kapcsolattartás miatt nem küldi az oktokoftert, az még a rászertelt színes LED-fényforrások ellenére is legfeljebb 250-300 méter távolságból látható. Túl magasra pedig a készülő fényképek miatt nem célszerű küldeni: értékelhető képek hatvan-nyolcvan méternél magasabbról gyakorlatilag nem készíthetők.

A kamerák

A drónra Hero3+ Black akciókamera²³ került felszerelésre. Ez az eszköz csepp-és porálló, nagyon jól tűri a rázkódást, sőt az esetleges zuhanást is. Legfeljebb

²³ Lásd: <https://gopro.com/support/articles/hero3plus-camera-comparison> ; hozzáférés 2016. február 27.

12 megapixeles fényképfelvételeket képes készíteni, de azokból másodpercenként akár harmincat; videofelvételeket pedig HD vagy akár 4K felbontásban.²⁴ A gyakorlatban full HD videofelvételt készítünk, amit egyrészt egészben csatolunk a helyszínről, szemléről készült többi videofelvételhez, másrészt utólag a számítógépen kivágunk belőle pillanatképeket, amik pedig a fényképmellékletbe kerülnek. A videó fontos tulajdonsága az fps, azaz a másodpercenkénti kép; ezt célszerű harminc fölötti értékre beállítani, hogy a gép rezgése ellenére a kép ne legyen elmosódott.²⁵ A rendelkezésre álló típus 4K felbontáson nem állítható 30 fps fölé.

Az élőkép visszasugárzásán túl a felvételek rögzítésre is kerülnek, magába a kamerába telepíthető micro SDHC memóriakártyára. Ezekből rendelkezésre áll tízes sebességsztályú modell, amire akár a 4K videó is nagy biztonsággal menthető.²⁶

Éjszakai felvételek készítése céljából beszerzés alatt áll egy FLiR Tau2 LWIR kamera, ami a hosszú hullámhosszú infravörös tartományban képes képalkotásra, gyakorlatilag hőkamera.²⁷ Az élő kép visszasugárzása illetve a felvételkészítés gyakorlatilag ugyanúgy zajlik, mint a GoPro kamera esetében

A BSZI kvadrokopterei

Az egyedi építésű oktokofter megrendelése és beszerzése, használatának begyakorlása közti időben megjelent a piacon a bűnügyi technikai célokra megfelelő teljesítményű és elérhető árú drónok új nemzedéke, köztük a DJI cég Phantom 2 típusú négyrotoros kvadrokoptere.²⁸ Ezek a drónok még egyszerűbben kezelhetők, lényegesen könnyebbek, kényelmesebben szállíthatók, ugyanakkor teljesítményük megfelelő. Erős szélben kevésbé stabilak, a tapasztalatok szerint a szoftverjük gyakori frissítésre szorul, és a felszállás előtti kalibrálást olykor sokszor meg kell ismételni, ezek a hátrányok azonban eltörpülnek a tény mellett, hogy elérhető áron hozzáférhetők magas színvonalú légi fényképészetre alkalmas drónok. A legkomolyabb gyengéje az oktokofterrel szemben, hogy egyszerre csak egy kamerát képes magával vinni.

Amikor a drónok elterjednek majd a területi rendőri szerveknél is, valószínűleg az egyedi építésűnél egyszerűbb és olcsóbb Phantomok kerülnek beszerzésre.

24 1280x720 vagy 1920x1080 felbontás. UHD-felbontás: 3840x2160; 4K-felbontás: 4096x2160.

25 Lásd részletesebben Petrétei: Drónok i.m. 79. old.

26 Lásd: <https://www.sdcard.org/consumers/choices/> ; hozzáférés 2016. február 27.

27 Lásd: <http://www.unmannedsystemstechnology.com/wp-content/uploads/2012/04/FLIR-Tau2-Brochure.pdf> ; hozzáférés 2016. február 27.

28 Lásd <http://www.dji.com/product/phantom-2/spec> ; hozzáférés 2016. február 27.

Drónok az operatív megfigyelésben

A legkomolyabb aggályok a fényképezőgépekkel felszerelt civil drónok esetében is a személyiségi jogok, a személyes adatok védelme, a magánszféra sérthetlensége kapcsán merültek fel.²⁹ A drón ideális megfigyelő eszköz lehet: képes átrepülni a legmagasabb falak felett is, sőt városi környezetben akár (és elvileg) képes lehet követni egy gépkocsit is. Amikor 2014 januárjában a román kormány rendeletet alkotott a drónokról, és a kis méretű tiléjeket engedélymentes játékszernek minősítette, egyszersem tiltotta azt is, hogy ezek fényképezőgépet vagy kamerát vigyenek magukkal. A romániai közvélemény a rendelkezést a személyiségi jogok megóvásának illetve a titkos létesítmények védelmének tudta be; azzal a megjegyzéssel, hogy a korlátozás az ésszerűtlenségig túlzó.³⁰

A fent bemutatott drónok operatív felhasználásának legfőbb korlátja jelen pillanatban a gépzaj, tehát az, hogy a repülés nagy hanghatással jár. A drón gyakorlatilag nem tud észrevétlenül megközelíteni senkit. Annak természetesen ugyanakkor nincs akadálya, hogy a drón a megfigyelni kívánt területre jutassa a megfigyelő eszközt, a megfigyelés megkezdése előtt. Azaz a drón nem működik a megfigyelés ideje alatt. Erre nagyszerű példát látunk a *Macskafogó* című 1986-os kultikus magyar rajzfilmben: a „Kíváncsi Légy” nevű megfigyelő drón megközelíti az épületet, leszáll, majd kikapcsol, és ezt követően kezdi csak meg a beszélgetés rögzítését.

A rendészeti határterületek

Az előadásban ezt a kategóriát használtam a terepkutatásra, a forró nyomon üldözésre; az intézkedést megelőző felderítésre és az intézkedés valós idejű követésére; tömegkezelésnél a hangadók megfigyelésére, azonosítására; a határőrizetre és a létesítmények védelmének támogatására. Mindezekre a funkciókra a drónt az eddig ismertetett tulajdonságai teszik alkalmassá: a madártávlati megfigyelésben rejülő jobb áttekintés. Ugyanerre tekintettel használják a drónokat egyre szélesebb körben a közművek vagy a közlekedési helyzet figyelésére is.³¹

A gyakorlatban drón segítségével kerestünk már elrejtett gépkocsit szurdokok-

29 Lásd Petrétei: *Drónok...* i.m. 78. old.

30 Lásd: <http://m.transindex.ro/?subdom=itthon&cikk=22341> ; hozzáférés 2016. február 27.

31 Lásd: Halászné dr. Tóth Alexandra - Somosi Vilmos - Pongrácz Gábor: *Esettanulmány a pilóta nélküli légi járművek jövőbeni alkalmazása tükrében*; *Repüléstudományi Közlemények*, 2012. 2. sz. 609.

kal, erdősávokkal illetve bekerített telkekkel átszegdelt szőlőhegyen. Kerestünk menekülő elkövetőket őszi (magas) kukoricatáblában. Nem nehéz elképzelni, hogy bevetési egységek támogatásakor milyen segítséget nyújthat a fedezékben lévő elkövetők felfedezése a levegőből, vagy azok mozgásának, menekülésének felderítéséhez.

Befejezés

A drónok tömegtermékké válása és robbanásszerű elterjedése az utóbbi években hordoz számos veszélyt, kihívást és lehetőséget is. A jogi szabályozás a világon mindenhol látványosan kullog a műszaki fejlődés mögött, szerencsés esetben legalább annak nyomában.

A 2015. november 3-4. közt Budapesten lezajlott „A nyílt információgyűjtés fejlődő területei” nemzetközi konferencián tartott előadásomban és most ebben a dolgozatban is a drónokban rejlő lehetőségekről igyekeztem számot adni. A modern bűnüldözés kezébe fegyvert adnak azok a műszaki fejlesztések, amik másfelől éppen újfajta fenyegetést jelenthetnek, rossz kezekben.

DR. GORDA ÉVA PHD

*MAVIR Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító Zrt.,
Biztonsági Osztály, veszélyhelyzet-kezelési munkatárs*

DRÓNOK IGÉNYBEVÉTELÉNEK LEHETŐSÉGEI A MAVIR ZRT. FELADATELLÁTÁSÁBAN

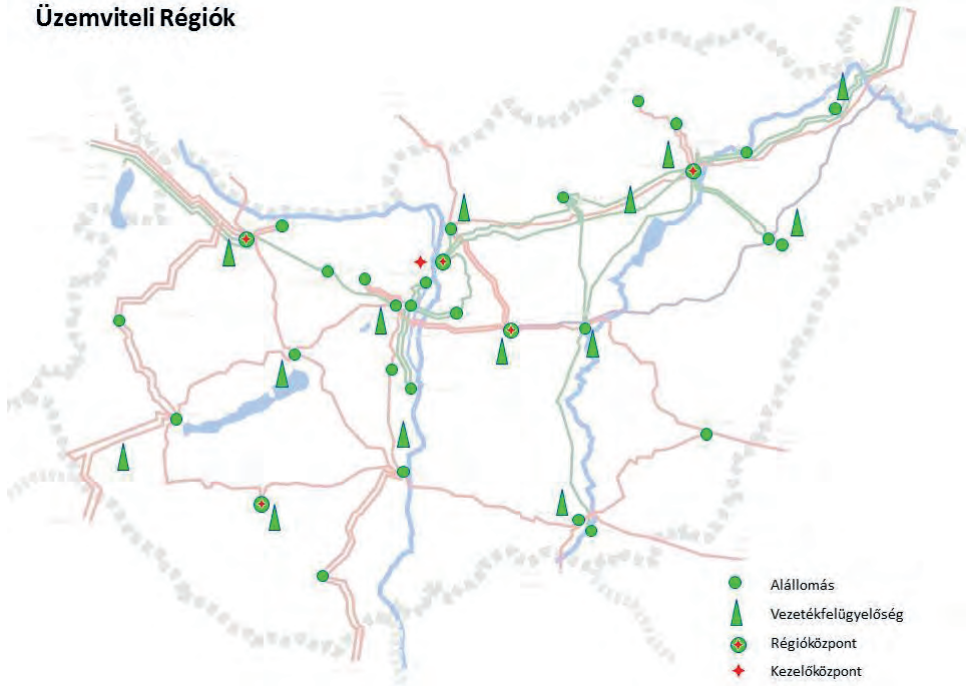
A Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító Zártkörűen Működő Részvénytársaság (MAVIR ZRt.), mint az átviteli rendszerirányítási engedélyes feladata az átviteli hálózat elvárt rendelkezésre állásának folyamatos biztosítása a hálózat üzemeltetésével, üzemzavarainak elhárításával. A hazai és nemzetközi elvárásoknak megfelelően a működőképesség fenntartása érdekében a szükséges fejlesztési, felújítási, karbantartási feladatok meghatározása, tervezése és megvalósítása, továbbá a hálózathoz való diszkriminációmentes hozzáférés biztosítása a villamosenergia-piac szereplői számára.

A MAVIR ZRt. gondoskodik a magyar villamosenergia-rendszer megbízható, hatékony és biztonságos irányításáról, a szükséges tartalékokról az erőművekben és a hálózaton. Felügyeli és gyarapítja a hálózati vagyont, elvégzi a megfelelő, üzembiztos ellátáshoz szükséges felújításokat, karbantartásokat és fejlesztéseket, valamint biztosítja a villamosenergia-piac és a piacot segítő mérlegkörrendszer zavartalan működését, további bővítését, az egyenlő hozzáférést a rendszerhasználók számára. Összehangolja a magyar villamosenergia-rendszer működését a szomszédos hálózatokkal, és koordinálja a nemzetközi szakmai együttműködéseket, valamint elkészíti a hálózatfejlesztési stratégiát és javaslatot tesz az erőműpark fejlesztésére.

A MAVIR ZRt. átviteli hálózati nyomvonala több mint 3600 km ez a kétrendszerű nyomvonalakkal együtt több mint 4600 km rendszerhosszt és 31 alállomást jelet. A MAVIR ZRt. üzemviteli szervezete 5 Üzemviteli Regionális Központra és a hozzájuk tartozó 14 vezetékelügyelőségre tagozódik.

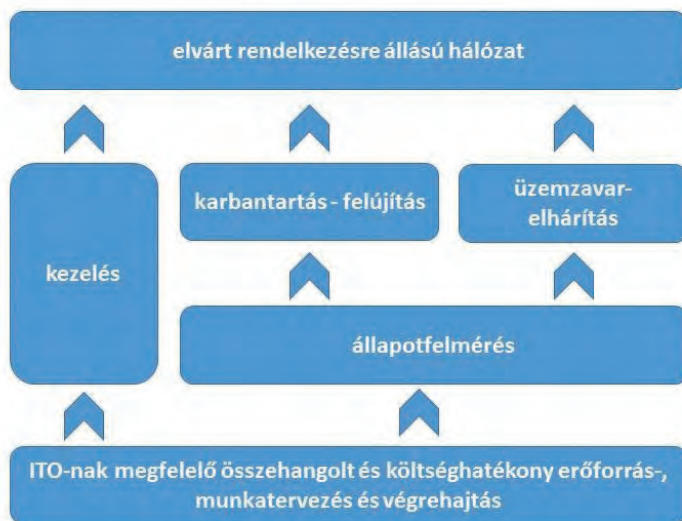
Az üzemvitel elsődleges célja az átviteli hálózat elvárt rendelkezésre állásának biztosítása minimális költség mellett. Az átviteli üzemeltetés folyamati elemei e célt szolgálják.

Üzemviteli Régiók



A villamos energia belső piacára vonatkozó közös szabályokról szóló 2009/72/EK irányelv az átviteli rendszerirányítási tevékenységnek a villamosenergia-termeléstől, kereskedelemtől és elosztástól való szétválasztására három lehetséges modellt (TSO, ISO, ITO) határoz meg. A MAVIR ZRt. az ITO modellnek megfelelően működik 2012-től, ami azt jelenti, hogy a vertikálisan integrált villamosenergia-ipari vállalkozáson belül az átviteli rendszerirányító rendelkezik az átviteli hálózat- és rendszer tulajdonjogával. Az ITO modellnek való megfelelést biztosítja többek között az elkülönült belső szabályzórendszer, független személyzet és ügyvezetés, önálló döntéshozatal az üzemeltetés, karbantartás, átvitel-rendszer fejlesztés területén. Az ITO modellnek való megfelelés tükröződik az üzemviteli munkafolyamatok szervezésében, kivitelezésében is. A MAVIR ZRt. állomásai távkezeltek, ennek keretében történik az állandó kezelőszemélyzet nélküli állomások üzemi készülékeinek és berendezéseinek távkapcsolása, távfelügyelete és a helyszíni kapcsolások irányítása. A távkezeléshez szükséges információkat egyrészt maguk a berendezések szolgáltatják, másrészt a helyszínen tartózkodó szakemberek biztosítják. Az állapotfelmérés az üzemviteli folyamatok egyik alapelve. Ez által tudjuk, hogy hiba esetén hol kell beavatkozni, illetve milyen be-

Átviteli üzemeltetés folyamatai



rendezések szorulnak karbantartásra. Az üzemviteli folyamat szerelei biztosítják az elvárt rendelkezésre állású hálózat meglétét. Jól látszik, hogy ebben a rendszerben minden elem kellő alapossággal felépített, egymásra épülő folyamat része, és ebbe a rendszerbe lehet beleilleszteni új, támogató elemként a drónokat.¹

A MAVIR ZRt. az üzemviteli folyamatok támogatására drónok alkalmazását az állapotfelmérés, az üzemzavar-elhárítás és a karbantartási munkálatok során tartja hatékony eszköznek.

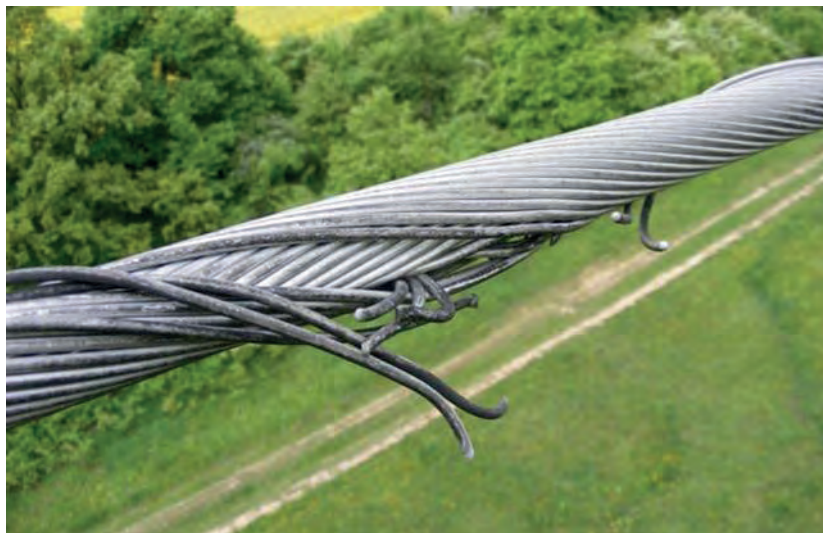
A drónok nagy előnye a hagyományos repülő személyzet vezette légi járművekkel szemben, hogy alkalmazásuk költséghatékonyabb, valamint jelenleg nem igényelnek különleges repülési engedélyt. Figyelembe kell azt is venni, hogy a két eszköz milyen időjárás-feltételek mellett alkalmazható. Meg kell azt is említeni, hogy egy drón, tekintettel a méreteire koordinálatlanná válása esetén sem tud akkora kárt okozni a távvezetési eszközökben, mint egy hagyományos pilóta vezette légi jármű.

A MAVIR ZRt. üzemviteli szakterületének tevékenysége drónok alkalmazásával hatékonyan támogatható olyan esetekben, amikor egy adott területen lévő átviteli berendezésekről átfogó képek készítésére van szükség, gondolhatunk itt a rendkívüli időjárás okozta meghibásodásokra. Egy szélsőséges időjárás következtében

¹ Jelen összefoglalóban drón kifejezés alatt nem katonai felhasználású, kereskedelmi forgalomban kapható pilóta nélküli légi járművet értünk.

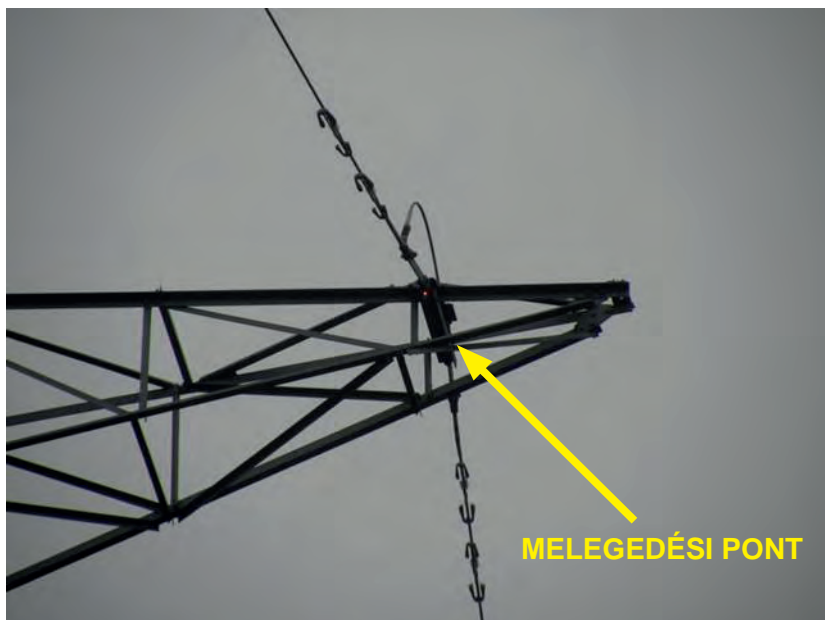
előfordulhat, hogy az üzemviteli személyzet nem tudja megközelíteni a helyszínt. Előfordulhat olyan eset is, hogy a helyszín megközelíthető azonban a távvezetéki oszlop jeges, az oszlopmászás balesetveszélyes és tilos, a földről nyert vizuális információk pedig nem támogatják kellőképpen a döntés-előkészítést. Ehhez hasonló esetben drónra szerelt kamerával vagy megfelelő felbontású fényképezőgéppel rövid idő alatt elégséges információ gyűjthető össze a megalapozott döntések meghozatalához. A drónok ilyen jellegű alkalmazása nem csak rendkívüli időjárási körülmények között, hanem a napi munkamenet során is hasznos támogatást tud nyújtani a vezetékfelügyelőségek szakembereinek a napi vonalbejárását segítve.

A drónok által egy adott területről készített átfogó képek jó információt szolgáltathatnak a távvezeték alatt lévő aljnövényzet állapotáról, ezáltal támogatva a karbantartási munkák pontosabb tervezését, az optimálisabb munkaszervezést. Egy adott terület drónnal történő bejárása során információt kaphatunk arról is, ha egy átviteli hálózati berendezés közelében olyan építési, vagy tereprendezési munkálatokat terveznek vagy végeznek, amelyek egyeztetést illetve valamilyen beavatkozást igényelnek a MAVIR ZRt. részéről.



A földről nehezen észlelhető hiba

A drónra szerelt kamerával vagy fényképezőgéppel lehetőség van nemcsak átfogó, hanem részletes nagyfelbontású képek készítésére is. Ezek abban az esetben tudják támogatni az üzemvitel munkáját, amikor például egy szigetelő vagy egy sodrony állapotáról van szükség információra; a földről szabad szemmel nehezen észrevehető a szigetelők kezdődő felületi korróziója, vagy a sodrony kezdődő



szálszakadása. Jó minőségű képinformációk birtokában e hibák olyan korai szakaszban válnak ismertté, amikor még tervezetten, kellő időben fel lehet készülni a berendezések kikapcsolására és a hibajavítások végrehajtására.

A drónok alkalmazásának a hibahely-keresésben is fontos szerepe lehet. Egy hibahely behatárolásához nem mindig áll rendelkezésre elégséges információ, ezért szükség van helyszíni bejárásra, felderítésre. Egy megfelelő hőkamera segítségével pontosan behatárolható a melegedési pont, vagy ártérben álló és ez által nem vagy nehezen megközelíthető berendezések állapotáról is információt nyerhető. A drónok által nyert képi információk megfelelő támogatást tudnak nyújtani egy esetleges rendkívüli időjárás miatt bekövetkező oszlopsérülések, oszlopkidőlések, kárfelmérése során, ezáltal segítve a helyreállítási munkálatok tervezését.

A drónok a rajtuk elhelyezett eszközök által nem csak információt szolgáltathatnak a berendezések állapotáról, hanem bizonyos feladatok elvégzésére is alkalmassá tehetőek. Jelenleg a távvezetékeken lévő madáreltérítő szerelvényeket kézi erővel helyezik fel. E tevékenység kiváltható lenne arra alkalmas drónokkal is, ezáltal is csökkentve az üzemviteli személyzetet érő kockázatokat.

Az átviteli hálózat üzemletetését támogató drónnal szembeni általános elvárások:

- méretét tekintve a láthatóság érdekében kellően nagyoknak kell lennie, így minimum 80-90cm karátmérővel kell rendelkeznie;

- minimum 18 perc repülési idő, valamint a berepülési távolság és a szerkezet vezérelhetősége minimum 5 km;
- nagyfelbontású kamerával szerelt, élőképfelvételezés szolgáltatása mind a távirányító, mind a megjelenítő felületére;
- optimális súly és teljesítmény elérés érdekében Li-polimer akkumulátorok és tartalék akkumulátorok;
- maximum 60 km/h-s szélökékek, illetve -10°C – 40°C közötti munkakörülményeknek való megfelelés;
- vezérlését az elektromágneses környezet ne zavarja. Zavar, jelvesztés esetén az eszköz védelmi leereszkedésre legyen felkészítve;
- hőkamera csatlakoztatásának lehetősége. Hőkamerával szemben elvárás a minimum 640x512-es felbontás és a kamera képének valamint a repülési ciklus rögzítése
- képesnek kell lennie a kezelő képen kívül egy további videó jelfolyam szolgáltatására és egy megjelenítőn történő megjelenítésre a kezelőn kívül is a kép értelmezhetősége és a kezelő irányítása, támogatása érdekében.

Összefoglalva elmondható, hogy a felsorolt üzemviteli feladatok hatékonyan támogatathatóak megfelelő drónok alkalmazásával, hozzájárulva az ellátás biztonság növeléséhez. A mai technológiai szintet figyelembe véve biztonságfokozó, és üzemeltetési kockázat csökkentő eszköznek tartjuk a drónok alkalmazását az átviteli hálózati berendezések üzemeltetési tevékenységének támogatásában.

KALÁSZ MIKLÓS

ELMŰ, ÉMÁSZ, Üzemviteli Igazgatóság, műszaki szakértő

DRÓNOK ALKALMAZÁSA, RENDKÍVÜLI HELYZETEK KEZELÉSE AZ ELMŰ-ÉMÁSZ ELLÁTÁSI TERÜLETÉN

Drónok és az áramszolgáltató

A 2014-2015-ös években jelentős fejlődés mutatkozott a pilóta nélküli rendszerek tudásában. Az ELMŰ-ÉMÁSZ is felfigyelt a tendenciára, hiszen nagyon sokoldalúan tudna alkalmazni egy áramszolgáltató egy pilóta nélküli, kamerával felszerelt légi járművet. Hogy miért is lenne szüksége, miért is lenne óriási előnye bevezetni ilyen rendszert az áramszolgáltatóknál? Nos, megvizsgálva egy áramszolgáltató munkáit a válasz elég egyszerű.

Az ELMŰ-ÉMÁSZ jelenleg közel 30000 km hosszúságú szabadvezeték (légvezeték) és ezen a hálózaton közel 10000 db transzformátorállomást üzemeltet, melynek felügyeletét, üzemzavar elhárítását, rekonstrukciós és karbantartási munkáit is ellátja. Természetesen kábeles hálózatot is üzemeltet a hozzájuk kapcsolódó transzformátorállomásokkal, de mivel ezek a hálózati elemek a föld alatt vagy épületben, pincében vannak, a drónok szempontjából nincs jelentőségük. A szabadvezetékes hálózatokon jelentős mennyiségű a tervezett illetve a nem tervezett munka (üzemzavar elhárítás). Ilyen munkák esetén az adott fogyasztói körzetben ahol a munka történik, vagy az üzemzavar bekövetkezik a fogyasztóknál a villamosenergia ellátása megszakad. A cél az, hogy a megszakadások minél rövidebb ideig álljanak fenn, azaz hogy a fogyasztókat minél kevesebb ideig zavarjuk. Drónok jövőbeni alkalmazásával pedig a kiesési idők jelentősen redukálhatók. Sőt üzemzavar megelőzésére is alkalmasak, hiszen egy kamerával ellátott drónnal rendszeresen megfigyelve a szabadvezetékes hálózatot, már nagy eséllyel az üzemzavar bekövetkezése előtt felfedezhető a hibás működés, melyből később fogyasztói kiesés is származhat (szikrázó törött szigetelő az oszloponkon, vezeték sodrony sérülések, sérült-rongált transzformátor, melyből csepeg az olaj).

Jelenleg a hálózatok megfigyelését a szolgáltató villanyszerelői bizonyos időszakonként elvégzik, átlagosan évenként egy alkalommal át van nézve a hálózat.

A bekövetkező üzemzavarokat pedig behatárolják, majd elhárítják. A sok-sok éves tapasztalat alapján ezek gyorsan megtörténnek. Elég gyorsan, ha csak egy-két üzemzavarról van szó. Egy nagy kiterjedésű vihar esetén azonban egyszerre akár több száz üzemzavar is bekövetkezik, melyek hibahelyeit egyenként kell megtalálni. A kapacitások korlátozott száma miatt ilyen esetekben már sajnos hosszúak kiesések, a szerelők mindent megtesznek, jóval nyolc órás műszakjukat túllépve dolgoznak, de csak sorban tudják a több száz hibahelyet behatárolni és a hibákat kijavítani.

Nem tervezett események, rendkívüli helyzetek

Az áramszolgáltatóknál a nem tervezett események tehát - mint ahogy a bevezetőben is említettük - az üzemzavarok. A legnagyobb probléma, ha ezek tömegesen jelentkeznek például egy havaria helyzetben. A viharokat említettük, de két példát említenék még ilyen helyzetre: árvíz és jegesedés. Valamennyien emlékszünk, hogy pár évvel ezelőtt a Duna magas vízállása, milyen katasztrófa helyzeteket okozott, vagy 2014. december elején a Pilisben bekövetkezett jegesedés, ahol fák dőltek ki sorban a megnövekedett jégteher miatt. A villamos hálózatok sem bírták a pótterhet, számos oszlop dőlt ki és vezeték szakadt le, a területen teljes villamos energia kiesést okozva. A katasztrófa védelem és a rendőrség az utakat is lezárta a rendkívül magas baleseti veszély helyzet miatt. Az árvíznél és a jegesedésnél az üzemzavarok azonnali behatárolásainak elkezdése lehetetlen, hiszen a hiba helyeket meg sem tudjuk közelíteni. Kamerás pilóta nélküli légi járművekkel azonban igen, drónokkal berepülve a sérült hálózatot a hibahelyek gyorsan felmérhetők, az elhárításuk pedig az árvíz levonulása után, vagy a jegesedésnél a veszélyhelyzet megszűnte után azonnal elkezdhető, jelentősen lerövidítve a kiesési időket. A fogyasztók pedig sokkal hamarabb lennének újra ellátva villamosenergiával.

Tervezett események

Az a tervezett munka, melynél a drón segítséget, előnyt jelent az áramszolgáltatónál, a hálózatok felügyelete. Kamerás pilóta nélküli járművel rendszeres időközönként programozottan berepülve a szabadvezeték hálózatokat és a transzformátor állomásokat megelőzhető lenne a jövőben bekövetkező üzemzavarok jelentős mennyisége, hiszen a hibás hálózati elemek felderíthetők, és kijavításukra azonna-

li beavatkozás szervezhető a legtöbb esetben úgy, hogy átterhelések megvalósításával, aggregátorok vagy feszültség alatti munkavégzés (FAM) alkalmazásával a fogyasztókat sem kell zavarni kieséssel.

Azonosítás

Az ELMŰ-ÉMÁSZ hálózatain egy adott munkanapon egyszerre közel ezer munkatárs is dolgozhat a külső erőforrásokat is figyelembe véve. A munkatársak megfelelően kiképzettek az adott munkára, rendelkeznek a megfelelő képesítésekkel és jogosultságokkal. Az utóbbi időben azonban számos esetben fordult elő illetéktelen munkavégzés szándékos károkat okozva a hálózatainkon (vezeték, kábel, transzformátor lopások). Helyileg felszerelt és rögzített kamerás riasztó rendszerekkel védhetnénk a hálózati elemeinket, azonban mindenhová (oszlopokra, transzformátor állomásokra) kamerát felszerelni lehetetlen, ez óriási költséget jelentene. Drónokkal a hálózatok berepülése során a hálózaton dolgozó munkatársak is beazonosíthatók, illetéktelen munkavégzésnél pedig azonnal riasztható a vagyonvédelmi szolgálat vagy a rendőrség is.

Összefoglalás

A leglényegesebb előny drónok alkalmazásánál tehát a fogyasztói zavartatások csökkentése az üzemzavar megelőzési céllal történő hálózat rendszeres időközönkénti berepülésével, illetve bekövetkező üzemzavarok esetén a hibahelyek behatárolási idejének szintén jelentős csökkentése különösen havaria jellegű események bekövetkezésekor. Jelentős segítség lehet továbbá a szándékos hálózati károkozások felderítésénél, illetve a munkavégzések ellenőrzéseinél is. Az ELMŰ-ÉMÁSZ esetében egyelőre még csak terv a pilóta nélküli légi járművek alkalmazása, azonban a terv remélhetőleg a következő évek során meg is valósul.

Szükséges felhívni a figyelmet arra is, hogy minden esetben csak feljogosított, megfelelően kiképzett személyzet használja az UAS/RPAS rendszereket. Egy harmadik fél által használt drón nem megfelelően kiképzett személyzet esetén, vagy hobby felhasználás esetén is okozhat üzemzavarokat és ezzel egyidejűleg károkat az áramszolgáltató hálózatain. Nagyon fontos ezért a törvényileg jól szabályozott jövőbeni környezet.

A nyílt információgyűjtés | Budapest, fejlődő területei | 2015

Nemzetközi tudományos-szakmai konferencia

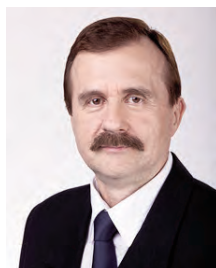
2015. NOVEMBER 3-4.

A konferencia fővédnöke:



Dr. Pintér Sándor
Magyarország belügyminisztere

A konferencia védnöke:



Dr. Felkai László
Belügyminisztérium,
közigazgatási államtitkár,
Belügyi Tudományos Tanács,
elnök

ELŐSZÓ

Az emberiség fennmaradásért folytatott küzdelme során gyakorolt ősi tevékenység, az információszerezés gyökerei a történelem homályába vesznek.

Az információtechnológia robbanásszerű fejlődésének, a világ globalizációjának egyik hozadéka az exponenciálisan növekvő adatmennyiség, melynek keletkezése, beszerzése, tárolása és elemzése újabb és újabb mennyiségi, és ennek következtében minőségi szinteket ér el. A hírszerző szakmai doktrína szerint csak akkor kell bevetni a titkos információszerezés félelmetes eszköztárát, ha a szükséges információ nyílt forrásból nem szerezhető be. Egyes becslések szerint nyílt forrásból az igényelt információ 90-95 százaléka is megszerezhető, ráadásul gyorsabban, költséghatékonyabban és a személyiségi jogok sérelmének elkerülésével, mint a bírói, illetve miniszteri felhatalmazáshoz kötött titkos információszerezéssel.

Téves feltevés azonban csak a különleges eszközök és módszerek alkalmazására feljogosított szervezetek privilégiumának tekinteni a nyílt forrású információszerezés (Open Source INTelligence) alkalmazását. Mind a magánszemélyek, mind a vállalati szféra alkalmazza kisebb vagy nagyobb tudatossággal és kifinomultsággal információhoz jutási, döntés-előkészítési eszközként az OSINT eszközrendszerét, módszereit, lehetőségeit.

Akárcsak a történelem során számtalan találmány, fejlesztés – mint például a lőfegyverek vagy a robbanóanyagok –, a „drónok” megalkotása és felhasználása is megelőzte a gyártásuk, birtoklásuk, alkalmazásuk kormányzati és civil szabályrendszerének megalkotását.

Napjainkban a miniatürizálásnak köszönhetően egy új technológia bontogatja „szárnyait,” és válik mindenki által elérhetővé, alkalmazása mindennaposá – a pilóta nélküli légitáncmű (UAV) illetve rendszer (UAS).

A konferencia célja számba venni a nyílt információgyűjtés területén a jelen eredményeit, megismerni a szakértők vízióit, a várható fejlesztési tendenciákat. A Belügyi Tudományos Tanács és a témában érintett országos hatáskörű szervek szakmai támogatásával szervezett tudományos tanácskozás jó alkalmat teremt a világ országaiban, napjainkban zajló technikai fejlesztések, szélesedő alkalmazási területek és metodikák, továbbá a folyamatban levő jogszabály-alkotás áttekintésére és magyarországi implementálására.

2015. NOVEMBER 3. (KEDD)

PLENÁRIS ÜLÉS

Duna Palota, Színházterem

LEVEZETŐ ELNÖK:

Prof. Dr. Nógrádi György PhD

Budapesti Corvinus Egyetem Gazdálkodástudományi Kar
Vállalkozásfejlesztési Intézet, Védelem- és Biztonságpolitikai
Kutatóközpont, vezető, egyetemi tanár

- 8.00 - 9.00 **Regisztráció**
- 9.00 - 9.20 *Megnyitó, köszöntők*
A Magyar Tudomány Ünnepe 2015 megnyitója –
video üzenet
Prof. Dr. Lovász László, az MTA rendes tagja
Magyar Tudományos Akadémia, elnök
Dr. Pintér Sándor
Magyarország belügyminisztere
- 9.20 - 9.50 *Modell alapú tervezési módszerek*
a pilóta nélküli légi járművek kutatásában
Prof. Dr. Bokor József akadémikus
Magyar Tudományos Akadémia SZTAKI,
tudományos igazgató
Rendszer és Irányításelméleti Kutatólaboratórium, vezető
- 9.50 - 10.20 *Biztonság és/vagy átláthatóság?*
Rékasi Tibor
T-Systems Magyarország Zrt., vezérigazgató

- 10.20 - 10.50 *OSINT: Használata a történelem során és értéke ma*
Dr. Parker Douglas PhD, J.D.
Utah legfőbb ügyész helyettese,
Amerikai Egyesült Államok
- 10.50 - 11.10 **Kávészünet**
- 11.10 - 11.40 *Nyílt információgyűjtés, mint
költséghatékony multiplikátor erőforrás*
Arno Reuser
Reuser's Information Services, vezérigazgató,
Hollandia
- 11.40 - 12.10 *Észak-Dakota szerepe
a pilóta nélküli légi rendszerek (UAS) jövőjében*
Wayne Stenehjem
Észak-Dakota főügyésze,
Amerikai Egyesült Államok
- 12.10 - 12.40 *Az ICAO (Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet)
adatirányított döntéshozatali folyamata*
Catalin Radu
Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet (ICAO),
Repülésbiztonsági/Légiközlekedés Iroda, igazgatóhelyettes
- 12.40 - 13.30 **Büfébéd**

LEVEZETŐ ELNÖK:

Prof. Dr. Bokor József akadémikus

Magyar Tudományos Akadémia SZTAKI, tudományos igazgató
Rendszer és Irányításméleti Kutatólaboratórium, vezető

- 13.30 - 14.00 *Biztonságpolitika és információszerzés*
Prof. Dr. Nógrádi György PhD
Budapesti Corvinus EgyetemGazdálkodástudományi Kar
Vállalkozásfejlesztési Intézet, Védelem- és Biztonságpolitikai
Kutatóközpont, vezető, egyetemi tanár
- 14.00 - 14.30 *Megválaszolatlan kérdések a drónok alkalmazásában*
Gyôri Gyula
Nemzeti Közlekedési Hatóság, elnök
- 14.30 - 15.00 *A megfigyelésben, azonosításban alkalmazott
új technológiák adatvédelmi követelményei*
Dr. Péterfalvi Attila PhD
Nemzeti Adatvédelmi és Információszabadság Hatóság, elnök
- 15.00 - 15.20 **Kávészünet**
- 15.20 - 15.50 *Határvédelmi légi járművek állandó felügyelete*
Jodi Sokol
TCOM, L. P., amerikai és európai kormányzati
programok, üzletfejlesztési igazgató
- 15.50 - 16.20 *Biztonság, védelem, megbízhatóság –
új kihívások a meteorológiában*
Dr. Radics Kornélia PhD
Országos Meteorológiai Szolgálat, elnök
- 16.20 - 16.50 *RPAS felhasználás és szabályozás
a polgári légiforgalmi irányítás szemszögéből*
Szepessy Kornél
HungaroControl Zrt., vezérigazgató
- 18.30 - **Zártkörű rendezvény**

2015. NOVEMBER 4. (SZERDA)

**I. SEKCIÓ: AZ OSINT-MÓDSZER
FELHASZNÁLÁSI TERÜLETEI**

Duna Palota, Széchenyi terem

LEVEZETŐ ELNÖK:

Dr. Krasznay Csaba PhD

Nemzeti Közszolgálati Egyetem, adjunktus

- 8.00 - 9.00 **Érkezés**
- 9.00 - 9.20 *Az OSINT használata és az azzal történő visszaélés a gyakorlatban: vád és védelem az igazságszolgáltatási rendszerekben*
Dr. Parker Douglas PhD, J.D.
Utah legfőbb ügyész helyettese,
Amerikai Egyesült Államok
- 9.20 - 9.40 *(Google + Newspaper + Radio) = OSINT*
Arno Reuser
Reuser's Information Services,
vezérigazgató,
Hollandia
- 9.40 - 10.00 *„Big Data” Analytics*
Dr. Benczúr András PhD
Magyar Tudományos Akadémia SZTAKI,
„Big Data” Lendület kutatócsoport vezető
- 10.00 - 10.20 *Big Data elemző technológiák felhasználása nemzetvédelmi célokra*
Baranyi Szabolcs
IBM Magyarország, vezető adattechnológia szakértő

- 10.20 - 10.40 **Kávészünet**
- 10.40 - 11.00 *Felhő alapú Big Data infrastruktúra: megközelítések és válaszok a nyílt adatok világának kihívásaira*
Dr. Lovas Róbert PhD
Magyar Tudományos Akadémia SZTAKI
Párhuzamos és Elosztott Rendszerek
Kutatólaboratórium, laborvezető-helyettes,
Óbudai Egyetem, Neumann János Informatikai Kar,
egyetemi docens
- 11.00 - 11.20 *Hálózati forgalom alapú felhasználó azonosítás*
Dr. Illési Zsolt PhD
Dunaújvárosi Főiskola, Informatikai Intézet,
főiskolai docens
- 11.20 - 11.40 *Információkinyerés magyar nyelvű szövegekből – megoldások és kihívások*
Dr. Vincze Veronika PhD
MTA-SZTE Mesterséges Intelligencia Kutatócsoport,
tudományos munkatárs, Szegedi Tudományegyetem,
adjunktus
- 11.40 - 12.00 *OSINT eszközök a gyakorlatban, avagy hogyan gyűjtsünk és elemezzünk nyílt adatokat személyekhez kapcsolódóan*
Dr. Gorza Jenő ny. ezredes
HM EI Zrt., Elektronikai és Informatikai Igazgatóság,
igazgató
- 12.00 - 12.50 **Büfébéd**

LEVEZETŐ ELNÖK:

Dr. Illési Zsolt PhD

Dunaújvárosi Főiskola, Informatikai Intézet, főiskolai docens

- 12.50 - 13.10 *Vegyes forrásfelhasználás – egymást erősítő nyílt és térítéses források*
Dr. Mikulás Gábor PhD
Magyar Információbrókerek Egyesülete, elnök
- 13.10 - 13.30 *Felhasználói viselkedés-elemzés – visszaélések felderítése informatikai eszközökkel*
Dr. Krasznay Csaba PhD
Nemzeti Közszolgálati Egyetem, adjunktus
- 13.30 - 13.50 *Információgyűjtés spontán beszédtevékenységről – igazságügyi nyelvi szakértői terepmunka tapasztalatai*
Ránki Sára
Szegedi Tudományegyetem, Bölcsészettudományi Kar
Nyelvtudományi Doktori Iskola, doktorjelölt
- 13.50 - 14.10 *Adatszerzés – Információ hasznosulás – Biztonságtudatos vállalati kultúra*
Jasenszky Nándor
Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Nemzetbiztonsági Intézet, Terrorrelhárítási Tanszék, egyetemi szakoktató
- 14.10 - 14.30 **Kávészünet**
- 14.30 - 14.50 *Érzelmek hálójában – hálózat- és tartalomelemzés*
Varjú Zoltán
Precognox Informatikai Kft., számítógépes nyelvész,
Kereső Világ blog, szerkesztő,
Hungarian Natural Language Processing Meetup, alapító

- 14.50 - 15.10 *Nyílt forrású adatok szentiment- és emócióelemzése, avagy vélemény- és érzelemkivonatolás valós nyelvi szövegeken*
Szabó Martina Katalin
Szegedi Tudományegyetem Bölcsészettudományi Kar,
Nyelvtudományi Doktori Iskola, doktorjelölt
- 15.10 - 15.30 *Viselkedés alapú kockázatkezelés a pénzintézeti csalások megelőzésében*
Weissmüller Gábor
Magyar Bankszövetség,
Csalás Elleni Munkacsoport vezetője
- 15.30 - 15.45 **Kérdések és válaszok**

2015. NOVEMBER 4. (SZERDA)

II. SZEKCIÓ: AZ UAV-K ALKALMAZÁSI SPEKTRUMAI

Duna Palota , Kornélia és Elvira terem

LEVEZETŐ ELNÖK:

Dr. habil. Molnár András PhD

Óbudai Egyetem Neumann János Informatikai Kar, dékán

- | | |
|---------------|---|
| 8.00 - 9.00 | Érkezés |
| 9.00 - 9.20 | <i>A pilóta nélküli légi rendszerek (UAS) alkalmazási területei Észak-Dakotában</i>
Wayne Stenehjem
Észak-Dakota főügyésze,
Amerikai Egyesült Államok |
| 9.20 - 9.40 | <i>Drónok háborúja</i>
Prof. Dr. Makkay Imre ny. okl. mk. ezredes CSc
Nemzeti Közzolgálati Egyetem, egyetemi tanár |
| 9.40 - 10.00 | <i>A pilóta nélküli és a pilóta által vezetett légijárművek lehetséges konfliktusai, a konfliktus feloldás lehetőségei</i>
Székely Zoltán
HungaroControl Zrt., biztonsági igazgató |
| 10.00 - 10.20 | <i>Repülőterek UAV-k elleni védelmének aktuális kérdései – repülőterek védelmének támogatása UAV-eszközökkel</i>
Szabó István
Budapest Airport Zrt., Biztonsági Igazgatóság,
biztonsági igazgatóhelyettes |
| 10.20 - 10.40 | Kávészünet |

- 10.40 - 11.00 *A pilóta nélküli légi járművek nemzeti légtérbe való integrálásának műszaki kihívásai*
Dr. Vanek Bálint PhD
Magyar Tudományos Akadémia SZTAKI,
Repülésirányítási és Navigációs Kutatócsoport,
tudományos főmunkatárs
- 11.00 - 11.20 *Repülésre veszélyes időjárási jelenségek hatása a pilóta nélküli légi járművekre*
Hadobács Katalin sz. hadnagy
MH Geoinformációs Szolgálat Időjárás Előrejelző és Szakkiképzési Osztály, meteorológus főtitkár,
Nemzeti Közszolgálati Egyetem,
Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar,
Katonai Műszaki Doktori Iskola, PhD hallgató
- 11.20 - 11.40 *Pilóta nélküli repülőgépek (UAV-k) üzemeltetésének meteorológiai támogatása*
Dr. Wantuch Ferenc PhD
Nemzeti Közlekedési Hatóság, Légiügyi Hivatal,
Repülőtérfelügyeleti Osztály, hatósági meteorológus
- 11.40 - 12.00 *Az UAV-rendszerek alkalmazásának lehetőségei az ár- és belvízvédelemben*
Dr. Bíró Tibor PhD
Szent István Egyetem Gazdasági, Agrár- és Egészségtudományi Kar, mb. dékán, egyetemi docens
- 12.00 - 12.50 **Büféebéd**

LEVEZETŐ ELNÖK:

Prof. Dr. Makkay Imre

ny. okl. mk. ezredes CSc
Nemzeti Közszerológati Egyetem, egyetemi tanár

- 12.50 - 13.10 *A sokoldalú UAV, avagy az UAV-k széleskörű alkalmazási lehetőségei*
Dr. habil. Molnár András PhD
Óbudai Egyetem Neumann János Informatikai Kar, dékán
- 13.10 - 13.30 *A pilótánélküli repülőeszközök alkalmazása a rendőri feladatok ellátása során*
Botta András r. ezredes
KR Különleges Szerológatok Igazgatósága, Légirendészeti Szerológat, szerológatvezető
- 13.30 - 13.50 *Pilóta nélküli repülőek frekvenciaszerológazása Magyarországon és nemzetközi viszonylatokban*
Vona Dániel
Nemzeti Média- és Hírközlési Hatóság, Frekvenciaengedélyezési Osztály
- 13.50 - 14.10 *Drónok bűnüldözési céllal történő felhasználása*
Dr. Petrétei Dávid r. százados
Bűnügyi Szeróktői és Kutatóintézet, Bűnügyi Szeróktai Főosztály, kiemelt főszeróktikus
- 14.10 - 14.30 **Kávészünet**
- 14.30 - 14.50 *UAV-felhasználás tapasztalatai a katasztrófaesemények kezelésében*
Kelemen György tő. százados
BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság

- 14.50 - 15.10 *Drónok igénybevételének lehetőségei a MAVIR ZRt. feladatellátásában*
Dr. Cziva Oszkár PhD
MAVIR Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító Zrt., Biztonsági Osztály, osztályvezető
- 15.10 - 15.30 *Drónok alkalmazása, rendkívüli helyzetek kezelése az ELMŰ-ÉMÁSZ ellátási területén*
Kalász Miklós
ELMŰ, ÉMÁSZ, Üzemviteli Igazgatóság
műszaki szakértő
- 15.30 - 15.45 **Kérdések és válaszok**

2015. NOVEMBER 4. (SZERDA)

**III. (ZÁRT) SZEKCIÓ: KORMÁNYZATI CÉLÚ
OSINT- ÉS UAV FELHASZNÁLÁS**

A zárt szekcióban való részvétel feltétele magyar érdeklődőknél személyi biztonsági tanúsítvány, külföldi résztvevőknél legalább NATO/EU BIZALMAS szintű biztonsági tanúsítvány.

Duna Palota, Színházterem

LEVEZETŐ ELNÖK:

Kovács Zoltán nb. dandártábornok

Nemzetbiztonsági Szakszolgálat, főigazgató-helyettes

- | | |
|---------------|--|
| 8.00 - 9.00 | Érkezés |
| 9.00 - 9.20 | <i>Nyílt információgyűjtés felhasználása nyomozások során</i>
Heather Harris
Embassy of the United States of America, Budapest, |
| 9.20 - 9.40 | <i>UAV-k a nemzetbiztonság szolgálatában</i>
Orosz Péter
Nemzetbiztonsági Szakszolgálat |
| 9.40 - 10.00 | <i>Információszerzés és információértékelési metodika az iszlám terrorizmus területen</i>
Philipp Klein
Szövetségi Bünyügyi Hivatal (BKA), Németország |
| 10.00 - 10.20 | <i>Nagyszámú passzív monitoring adatgyűjtése és elemzése a közösségi médiában – Egy szoftver felépítésének demonstrálása</i>
Anca Nicula-Udrescu
Romanian Intelligence Service (SRI), Bucharest |

- 10.20 - 10.40 **Kávészünet**
- 10.40 - 11.00 *Az OSINT nemzetbiztonsági jelentősége*
Balog Károly
Nemzetbiztonsági Szakszolgálat
- 11.00 - 11.20 *Az OSINT katonai alkalmazásának lehetőségei*
Nagy Viktor
Katonai Nemzetbiztonsági Szolgálat
- 11.20 - 11.40 *Nyílt információgyűjtés felhasználása az EU polgári válságkezelő missziók műveleti tevékenysége során*
Pap Gábor
Külgazdasági és Külügyminisztérium,
EU különleges tanácsadó
- 11.40 - 12.00 *Álcázott keresés az Interneten – Facebook kapcsolati háló feltárása és ábrázolása hármasmélységig*
Vadász Pál
MONTANA Tudásmenedzsment Kft., ügyvezető
- 12.00 - 12.50 **Büféebéd**

LEVEZETŐ ELNÖK:

Dr. Kovács Zoltán András PhD, nb. dandártábornok

Alkotmányvédelmi Hivatal, főigazgató-helyettes

- 12.50 - 13.10 *A HMEI Zrt. pilóta nélküli repülőeszközeinek innovatív fejlesztése és alkalmazási lehetőségei a nyílt információgyűjtésben*
Dr. Urbán István PhD
HM Elektronikai, Logisztikai és Vagyonkezelő Zrt.,
Kutatás és Fejlesztés (K+F) Csoport, koordinációs mérnök
- 13.10 - 13.30 *Az utasadat információk megelőző-védelmi lehetőségei*
Koncz Veronika
Szervezett Bűnözés Elleni Koordinációs Központ
- 13.30 - 13.50 *Közösségi média és a Nemzetbiztonsági Közösség*
Dr. Regényi Kund PhD
Alkotmányvédelmi Hivatal
- 13.50 - 14.10 *MMM – Média, Migráció, Monitorozás*
Borhy Bence
Belügyminisztérium Rendészeti Államtitkárság,
Rendészeti Információs Iroda
- 14.10 - 14.30 **Kávészünet**
- 14.30 - 14.50 *Az UAV-k polgári alkalmazásának kockázatai, és kezelésük lehetséges módszerei terrorelhárítási és személyvédelmi szempontból*
Beck Attila
Terrorelhárítási Központ
- 14.50 - 15.10 *Távirányított repülőrendszerek alkalmazása a NAV bűnügyi felderítő tevékenysége során*
Szirovicza Péter
Nemzeti Adó- és Vámhivatal, Bűnügyi Főigazgatóság
- 15.10 - 15.45 **Kérdések és válaszok**

LEVEZETŐ ELNÖK:

Prof. Dr. Nógrádi György PhD

Budapesti Corvinus Egyetem Gazdálkodástudományi Kar
Vállalkozásfejlesztési Intézet, Védelem- és Biztonságpolitikai
Kutatóközpont, vezető, egyetemi tanár

16.00 - 16.20 **Szekcióvezetők beszámoló**

16.20 - 16.30 **A konferencia zárása**

TÁMOGATÓK



Honvédelmi Minisztérium
Elektronikai, Logisztikai
és Vagyongazdálkodási Zrt.



