

**USE OF DRONES FOR CIVIL
PURPOSES****DRÓNOK FELHASZNÁLÁSA CIVIL
CÉLOKRA**BÁLINT Márton¹ – SZÚCS Endre²**Abstract**

One would think that non-military use of drones is only leisure type picture and video recording. Indeed, this type of use is very widespread and is continuously increasing, however the non-military use of drones is already at present time much more widespread. The proliferation and technical development of such devices result in the need for an analyze about possible future useful goals the technical advantages of drones could serve, how could they be placed in the service of humanity, to scientific development, to the security of our environment, what could be their new applications making our life easier and to what commercial activity could be the base for. In our article we will analyze the alternative and non-military applications of drones. Based on several existing fields of application we will analyze all those new possibilities that drones offer or could offer, including electrical networks, observation of nature, security techniques, railway systems, municipalities and environment protection.

Keywords

drone, application, alternative application, non-military application, civil service, science, research, security, business

Absztrakt

A nem-katonai célú drónok használata esetén a kedvtelési fénykép- és videó készítésre gondolunk. Jelenleg az ilyen jellegű felhasználás valóban jelentős és folyamatosan fejlődik, azonban a drónok nem-katonai felhasználása már jelenleg is ennél jóval széleskörűbb. Az ilyen szerkezetek elterjedése és műszaki fejlődése felveti azonban egy olyan elemzés szükségességét, hogy a jövőben milyen további egyéb hasznos célokra lehetne fordítani a drónok adta technikai előnyöket, hogyan tudnák segíteni az emberiséget, a tudomány fejlődését, a környezetünk biztonságát szolgálni, hogyan tudnának új, az életünk könnyítését szolgáló felhasználást elérni és milyen új kereskedelmi tevékenységeknek szolgáltathatnak alapot. Cikkünkben a drónok használatának alternatív, nem-katonai lehetőségeit elemezzük. Több jelenlegi felhasználási területet vizsgálva elemezzük azokat az új lehetőségeket, melyek a drónok magukban rejtnek vagy rejthetnek, érintve a villamos hálózatok, természeti megfigyelések, biztonságtechnika, vasúthálózat, önkormányzati, valamint környezetvédelmi témaköröket.

Kulcsszavak

drón, felhasználás, alternatív felhasználás, nem-katonai felhasználás, közszolgálat, tudomány, kutatás, biztonság, kereskedelem

¹ balint.marton@phd.uni-obuda.hu | ORCID: 0000-0002-5703-5584 | PhD Student/doktorandusz | Óbuda University Doctoral School of Safety and Security Sciences / Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskola

² szucs.endre@bgk.uni-obuda.hu | ORCID: 0000-0003-2818-262X | senior lecturer / egyetemi adjunktus | Óbuda University Doctoral School of Safety and Security Sciences / Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskola

ELŐSZÓ

Drón. A szó hallatán sokunknak eszünkbe jutnak azok a pici, apró repülő szerkezetek melyeket fiatalok vagy fiatalos apukák használnak strandokon, mezők fölött, jellemzően gyakorlásnak tűnő mozdulatokkal. Valóban, az elmúlt években az ilyen jellegű drónok jelenléte hatalmas növekedést mutat. Pedig néhány évvel ezelőtt, az első drónnal kapcsolatos hír sokak számára egy osztrák politikus, Jörg Haider halálos közúti balesetével kapcsolatban merült föl. Akkoriban az egyik elmélet hátterének a dróntámadást jelöltek meg, mint egy lehetséges elmélet. Sokak számára akkoriban ez egy megfoghatatlan fogalom volt. Azóta természetesen a katonai célú drónokról szóló hírek is eljutnak a civil lakossághoz, legutóbb egy orosz felderítő lopakodó drónról lehetett olvasni cikkeket.

A továbbiakban a drón meghatározására az általánosan elfogadott meghatározást használjuk, mely szerint a drón egy pilóta nélküli légi jármű, vagy járműrendszer.

DRÓNOK FELHASZNÁLÁSI LEHETŐSÉGEI

A cikk a drónok civil felhasználását taglalja, így érdemes megvizsgálni, hogy milyen területeken alkalmazzák ezeket az eszközöket. Ennek a felosztását az 1. ábra szemlélteti.



1. ábra: A drónok alkalmazásának lehetőségei [1]

A fenti ábra alapján, tehát a drónokat összesen 4 csoportba sorolhatjuk: katonai, közszolgálati, kutatási, illetve kereskedelmi.

A továbbiakban több terület vizsgálatával foglalkozunk, mert jelen cikk célja nem a katonai célú felhasználás vizsgálata.

A drónok nem-katonai felhasználása a korábbi években, több irányban is felmerült, ennek egyik fő mozgatója az energiaszektor, ezen belül is a villamosipar, pontosabban az villamos áram szállítói- és elosztási szegmensek.

VILLAMOS HÁLÓZATOK

Ezeket az alkalmazásokat közszolgálati csoportba sorolhatjuk. Ez első próbálkozások és fejlesztések a magasan levő, feszültség alatt levő hálózatokon történő beavatkozások lehetőségeinek irányába mutattak. A próbálkozások elsődleges célja az emberi beavatkozás kiváltása, hiszen a hálózatok kezelése és karbantartása, főleg feszültség alatt levő vezetékek esetében, nagy kihívást és egyben veszélyt is jelent a villamos ipari munkavállalók biztonságára. Annak ellenére, hogy egy részletes szabályozás, valamint modern és szakszerű felszerelések állnak rendelkezésre, a munkavégzés ilyen vezetékek környezetében továbbra is folyamatos veszélyforrást jelent, és sajnálatos módon rendszeresen fordulnak elő munkabalesetek is.

A drónok által történő munkavégzés kihívásai még nem kerültek megoldásra. A kihívások közé számítanak a szélnek kitett vezetékek és szigetelők mozgásainak, kilengéseinek kompenzálása. Igen nehéz precíz munkát végezni a széllekek hatására folyamatosan mozgó tárgyon. További nehézséget okoz a munkavégzés teljes ideje. Néhány gyors munka kivételével, mint amilyen például bizonyos madáreltérítő eszközök felhelyezése, a villamos hálózatokon történő beavatkozás időigényes, amit a drónok jelenlegi energiaellátási lehetőségei nem tudnak biztosítani. Felmerült ebben az esetben a helyszíni töltés is, azonban több, ebben a tárgyban született tanulmány is arra következtetésre jutott, hogy ennek a műszaki megvalósítása – egyelőre legalábbis – nem megoldható.

Azonban érdemes tanulmányozni a drónok egyelőre nem alkalmazott felhasználási lehetőségeit is, érdemes túllépni a jelenlegi gondolkodásmódon, és olyan, egyszerűbb feladatok elvégzését elemezni, melyek jelenlegi módjához képest hatékonyabban, gyorsabban lehet megoldani drónok felhasználásával, illetve segítségükkel esetlegesen új típusú információszerzésre is lehetőség nyílik. [3] [5]

A villamos hálózatok területén maradvány egyre nagyobb hangsúlyt kap a hálózati veszteségek kérdése. Ez, azon felül, hogy energiapazarlás, komoly költségeket jelent az áramszolgáltatók számára, amennyiben az áramtermelés és elosztás közös tulajdonban van, akkor az bevételkiesést is jelent. A hálózati veszteségeket jelen tanulmányban kizárólag műszaki szempontból elemezzük, és figyelmen kívül hagyjuk a fogyasztói fizetések elmaradását.

A hálózati veszteségek fő forrása az elektromos áram vezetésnek fizikai megvalósításából ered. Minden olyan anyag, amin áthalad az áram, bizonyos mértékű ellenállással bír. Miközben az elektromos áram áthalad ezeken, elkerülhetetlen, hogy az ellenállás leküzdése során bizonyos mennyiségű veszteséget kell elszámolni. Bár bizonyos veszteség elkerülhetetlen, de, nagyon sokat számít annak a mértéke. Nagyságrendekkel nagyobb veszteséget termel egy rossz minőségű vagy anyagában elöregedett szerelvény. A nagy ellenállással, így a nagy veszteséggel együtt jár a magas hőmérsékleten történő üzemelés is, amelyeket a hőkamerák egyértelműen ki tudnak mutatni. Több olyan hőkamera is elérhető, amelyeket drónra is fel lehet szerelni. Egy hőkamerával felszerelt drónnal lehetőség nyílik hosszabb szakaszok vagy bonyolultabb szerelvények diagnosztikai jellegű körberepülésére, a szerelvények hő képének rögzítésére és a felvételek utólagosan, irodai körülmények között történő elemzésére, valamint az eredmények alapján egy karbantartási és beavatkozási terv elkészítésére. [5]. A drón és a villamos irányító központ közötti valós idejű kapcsolat kialakítását is vizsgálni célszerű. A valós idejű kapcsolat esetén a hőkamera

által mutatott a megengedett értékek feletti érték esetén azonnali beavatkozásra nyílhat lehetőség. Az azonnali beavatkozás eredménye is valós időben ellenőrizhető lehet a drónon lévő hőkamerával. A villamos hálózatokat azonban nem csak veszteség szempontól érdemes elemezni, hanem különböző egyéb műszaki szempontok is felmerülnek. Ilyenek a vezetékek szálszakadásai is, ami fontos karbantartási tervek alapjait jelenti. Ezt, megfelelő fénykörülmények között, akár gyorsabb sebességgel végzett felvétellel is el lehet érni, és amennyiben megfelelő minőségű a felvétel, a drón rendelkezésre álló repülési ideje alatt jelentős szakaszt is fel lehet deríteni, és a felvételeket lassított üzemmódban visszanezve elemezni a hálózat állapotát.

Ugyanígy az oszlopok tetején, több méteres magasságban elhelyezkedő szigetelők és túlfeszültség korlátozók állapotát is lehet 360 fokos szögből ellenőrizni, ráadásul olyan perspektívából, amilyenre a hálózat karbantartó személyzetnek hálózat-bejárás során nincs lehetősége. A hálózat karbantartó személyzet csak a földről tudja a tárgyi eszközöket ellenőrizni, és még optikai nagyító eszköz használata mellett is maradnak fedett helyek, mit például a kúszóáramút biztosítását szolgáló ernyők tövében található pontok. Ezeket a drón, mivel egy magasságba tud helyezkedni ezekkel az eszközökkel, mind látja.

Gondoljunk csak bele, mennyi idő, mire például egy kb. 100 méterenként elhelyezkedő oszlopsort ellenőrizni tud egy karbantartó személyzet, főleg, ha az adott oszlopsor gyalogos vagy autós közvetlen elérésére alkalmatlan vagy nagyon nehéz – például árkok, mezőgazdasági művelt területek, patakok esetében – szemben egy drónnal történő felmérésre. Megállapítható, hogy hatékonyabb és biztonságosabb a drón használat. Ez igaz a rendszeres karbantartási feladatokon felül olyan esetekben is, amikor fakidőlések okozta oszloptörések vagy vezetékszakadások helyét kell azonosítani, főleg vihar utáni és téli (nagy mennyiségű hó) környezeti körülmények következményeképpen.

A villamos hálózatokon sok üzemzavart okoz a növényzet. Bár mindegyik áramszolgáltató rendelkezik megfelelő gallyazási munkákat végző csoporttal, a természet sokszor felülírja a tervezett gallyazási munkák ritmusát, és a tervezettől eltérően növekedő növényzet többször is zárlatokat, tehát üzemzavart eredményez a villamos hálózaton. Biztonságtechnikai szempontból nagyon fontos információkhoz tudunk jutni, ha a kritikus területeken, mint például erdősávok fölött rendszeresen végig repítünk egy drónt, és a felvételeket elemezve, valamint a korábbi felvételekkel összehasonlítva megállapítjuk a gallyazási munkák prioritását és sorrendjét. [3]

TERMÉSZETI MEGFIGYELÉSÉRE ALKALMAS FELHASZNÁLÁSOK

Az akkumulátorral üzemelő drónok jelenlegi műszaki jellemzőit vizsgálva a következő években az drónok új felhasználási lehetőségei túlnyomórészt inkább az utólagos elemzéseknek háttéranyagot biztosító feladatok irányába mutatnak majd, ezzel nagymértékben elősegítve kutatási feladatokat is. Ehhez ráadásul elégséges, ha a képrögzítés a drón készülékben történik, a kezelőnek csupán egy vizuális irányítói szerepre van szüksége, ami egy sokkal jobb minőségű felvételre ad lehetőséget.

A fenti, leginkább elemzési háttéranyagot biztosító felderítési munkákra koncentrálna, felmerül annak a lehetősége, hogy a vízrendészeti és vízbiztonsági szempontból rendkívül fontos gátak állapotának rövid idő alatt, hosszú szakaszok elemzésére is lehetőséget adnak a drónok, szintén nagy felbontású kamerák drónokra történő felszerelésével.

Ugyanígy a folyók állapotát normál állapotban is, de alacsony- illetve magas vízállásnál is gyors és hatékony elemzési megoldást kínál egy vagy több drónnal való berepülés és utólagos elemzés. „A drón repülésekkel légi megfigyelés útján rövid idő alatt nagy területek, hosszú folyószakaszok ellenőrizhetők”

BIZTONSÁGTECHNIKA

További biztonságtechnikai megoldást kínálnak a drónok tömegrendezvények esetében, ahol – a közterületi kamerákhoz hasonlóan – a drónok felvételeit arcfelismerő rendszerrel kombinálva eddig elérhetetlen információkhoz tudunk jutni. Ilyen esetekben több drón egyidejű felhasználásával, és a labdarúgó stadionokból ismert, kereskedelmi célú, többkamerás adatfeldolgozó rendszer használatával különböző, biztonságtechnikailag veszélyes személyt és csoportot lesz lehetőségünk azonosítani, mozgásukat követni. [6], mint például az illegális határátlépő esetében [7]. Hasonlóképpen szabálytalan gépjármű manőverek azonosítására is használja már most is a magyar rendőrség, például a nyári zsúfolt autópályákon a leállósávot szabálytalanul használó - és ezzel veszély esetén a veszélyelhárító járművek mozgását akadályozó – gépjárművezetők kiszűrésére [8].

VASÚTHÁLÓZAT

Egy fontos és kritikus infrastrukturális elem a vasúthálózat. Ebben az esetben mind a sínek, mint az áramellátást biztosító villamos hálózat, mind a vasúti átkelők biztonságos állapotának elemzésére kitűnő megoldást kínálnak a drónfelvételek. Ezek könnyű tárolhatóságának köszönhetően az összehasonlító elemzésből nyert információkat is kaphatunk, amire korábban nem volt lehetőség, valamint a drónok segítségével elkerülhetőek lehetnek az olyan veszélyes helyzetek, amikor valamilyen nagyobb tárgyat helyeznek vasúti sínekre az ütközés megfigyelésének reményében. [9]

ÖNKORMÁNYZATI LEHETŐSÉGEK

Tulajdonképpen a drónok minden olyan feladatra bevethetők, amit az önkormányzat légi fotózással oldana meg. Alapvetően az önkormányzat működését térinformatikai rendszerek már erőteljesen támogatják. A drónok alkalmazhatóak település és terület tervezésnél, lakás, ingatlan és vagyon gazdálkodásnál, logisztikánál és sok egyéb területen is.

Azt már az eddigiekből is megállapítottuk, hogy a drónok felhasználásának, alkalmazásának széles körű lehetősége van. Közvetlenül vagy közvetve, de a mindennapjainkban valamilyen módon megtalálhatóak. A településrendezés tervezés hatása vagy a pontos korrekcióknak a felismerése is támogathatók drón felhasználásával. Egy-egy önkormányzati befektetésnél a település hosszú távú fejlesztési lehetőségeit határozzák meg, hogy ezek a tervek, így ennek ráhatása van a közlekedésre, illetve a további fejlesztési lehetőségekre. Ezeket a terveket drónok segítségével könnyen és egyszerű módon el lehet készíteni, amiből később látványtervet lehet készíteni. Ezekkel a tervekkel a lakosságot tudja az önkormányzat tájékoztatni és így be tudja mutatni az adott fejlesztés terveit, amivel a könnyebb és átláthatóbb megértést, illetve ezáltal a nyíltabb véleménynyilvánítást készíti elő. A településrendezés tervezése az önkormányzatnak fontos feladata, hiszen a település mindennapjait széles körben befolyásolja. Egy-egy nagyobb volumenű beruházás komoly

terhelés mind a környezetnek mind a város\faluk lakosainak is. Viszont fontos megjegyezni, hogy ezzel a település munkahelyeket is teremt, így a lakosságnak biztos anyagi környezetet biztosít. A fentiekkel együtt a drónokat rengeteg célra tudja használni az önkormányzat, ide tartoznak az utólagos hatások felmérése, az önkormányzat által vállalt felelőségek teljesítésében, illetve a jogkövetés nyomon követésében is, például építkezések során. [6]

Ezeknél a tervezéseknél nagy hangsúlyt kell fektetni az előkészítő és utólagos munkákra is. Magyarországi példaként erre mindenképp fontos megemlíteni a Balaton partvonalának illegális nádvágásait, melyet az alábbi ábra szemléltet, és partfeltöltését, illetve ezeknek a partszakaszoknak a feltérképezését. Ezeket a feladatokat az önkormányzatok által igénybe vett eszközökkel könnyen, egyszerűen, rövid idő alatt megoldhatók. Így pontosan és hatékonyan feltudják térképezni, illetve le lehet ellenőrizni, és eleinte még megelőzni is tudják a Balaton partszakaszán végzett illegális tevékenységeket.



2. ábra: Nádirtás a Balatonon

KÖRNYEZETVÉDELMI LEHETŐSÉGEK

Úgy gondoljuk, hogy a környezetvédelmi célú lehetőségek a drónok alkalmazásának egyik legfontosabb lehetősége. Gondoljunk csak bele a vízi élőhelyek felmérése milyen nehéz és komplikált feladat. A roppant nehéz megközelítés, a természetvédők, illetve a nemzeti parkok munkavállalóinak is komoly kihívásokat okoz, azonban ezeknek a területeknek a magasból történő megfigyelésével, illetve feltérképezésével könnyen kivitelezhető. A hagyományos megoldások (pilóta által vezetett légi-járművek) sokszor egyszerűbb megoldásnak tűnhetnek, viszont ne feledjük ezeknek a megoldásoknak a hátrányos jellemzőit. Hiszen a rendkívül magas hangok, a repülő, helikopter robosztus termete, vagy ezeknek a mozgása könnyen megzavarhatja a terület élőközösségnek a mindennapjait, így egy esetleges felmérés során nem kapunk pontos képet, adatokat az adott terület megfigyeléséről. [4]

A légi megfigyelés kezdeményezését számos tényező befolyásolja és ezáltal indokoltá teheti. Egy-egy kiemelten védett terület, annak dús étellel teli lelőhelye és élővilága sajnos az embereket törvénytelen tettekre készítheti. Ezeknek a csoportoknak a felderítése, illetve a védett természet és élővilág megőrzése céljából a természetvédők gyakran vetnek be drónokat. Ilyen esetekben a repüléseket mindenképp hang és zajmentesen kell végrehajtani. Így a kívüllág számára szinte láthatatlan lesz a megfigyelés, így a törvénytelen tettek végrehajtásától az elkövetőket elidegeníti. Ilyenkor a természetvédők kétféle képen tudják

a természetet megóvni és megvédeni: egyrészt az adott terület konkrét megfigyelésével, illetve az adott területen élő állatok megszámlálásával tudják ezt biztosítani. Mindenképp meg kell említeni, hogy bár korábban az állatszámítások gyakoriak voltak, manapság már a magas költségek miatt csak ritkábban vagy korlátozottan alkalmazzák. A drónok alkalmazása viszont ezt a kritériumot is könnyen kiválthatja, hiszen ezek az eszközök manapság már jóval alacsonyabb áron beszerezhetők.

Sajnos a természetvédőknek nem csak az illegális tevékenységet tervező csoportoktól kell tartania. Egyes területek csoda szép látványa, illetve ezeknek a helyeknek a nem mindennapi élővilága gyakran nagyszámú turista tömegeket vonz az adott élőhelyre. Ilyenkor gyakori a turisták kíváncsisága, ami sokszor zavarhatja, vagy kifejezetten rossz hatással lehet az adott élővilág környezetére. Ez a megállapítás különös tekintettel igaz fokozottan védett területek esetében. A nem engedélyezett látogatások ellenőrzésére, illetve ezeknek az embereknek a távoltartására a természetvédők gyakran alkalmazzák drónokat. [6]

A vadkempingezés felderítése és megállítása komoly kihívások elé állítja a természetvédőket. Véleményünk szerint is kiemelten fontos feladat, hiszen fontosnak tartom, hogy ezek a csodás élőhelyek megőrizzék a természet szépségét. Ezeket a területeket drónok használatával könnyen lehet felügyelni. A természetvédelmi szakemberek a parkok területei felett alkalmazzák a kisméretű viszont könnyű kezelhetőségű drónokat. Ezek az eszközök korlátozott képességekkel bírnak, ami alatt a repülési időt és megtehető távolságot értjük. Bár ezeknél drónoknál a megtehető táv korlátozott, mindenképp fontos megemlíteni, hogy a könnyű kezeléssel adódóan egyszerűen és gyorsan bevetethetők. Ezek az eszközök nem nehezek, néhány kilogrammot nyomnak, ezáltal könnyen mozgathatók, így nagy flexibilitást biztosítanak a felhasználójuknak. Nem bocsájtanak ki nagy hangot (hajtásuk villanymotorral történik), rájuk leggyakrabban valamilyen hőkamera kerül. Ezeknek a lehetőségeknek a felhasználási köre szinte korlátlan, ennek tényleg csak a fantáziánk szabhat határokat. Természetesen a környezetvédelmi célok között nem csak a területek megóvását, megőrzését értjük, hanem ide tartozik a területek környezetszennyezésének a visszaszorítása. A közeljövőben a drónok, különösen az akkumulátor kapacitás várható fejlődése tovább szélesíti az ilyen jellegű felhasználási lehetőségek körét.

ÖSSZEFOGLALÁS

A nem katonai drónok felhasználási potenciálja jóval túlmutat a mostani felhasználásokon, több területen is be lehet vetni a drónokat különösebb fejlesztések igénye nélkül, főleg felderítő jelleggel, álló- és mozgóképrögzítésre és azok későbbi szakmai elemzésére. Meggondolandó a drónok és irányító, felügyeletet ellátó központok közötti valós idejű kapcsolat biztosítása.

Ennek köszönhetően több olyan infrastrukturális biztonságtechnikai beavatkozásra is fel lehet használni őket, mint a villamoshálózatok, gát hálózatok, vasúti hálózatok állapotának gyors és átfogó elemzésére, amik egy hatékonyabb preventív és karbantartási jellegű munkák alapjait biztosítják, vagy tömegrendezvények során veszélyes személyek vagy csoportok azonosítására.

Amennyiben a fenti lehetőségek valóban elterjednek, felmerül a kérdés, hogy drónok jószándékú felhasználásán felül, a drónok adta információszerzési lehetőségek rosszhi-

szemű felhasználása ellen is védekezés szükségessége, az ezzel kapcsolatos biztonsági előírásokat, szabályozásokat és műszaki követelményeket és technikai eszközöket érdemes ki dolgozni annak érdekében, hogy az ilyen szerkezetek használata során eleget tudjunk tenni az ebből eredő, új típusú biztonságtechnikai kihívásoknak. [2]

Megállapítottuk, hogy a drónokat az önkormányzatok is számos célra tudják alkalmazni, például a településrendezés tervezésnél. Ennek segítségével a település területi könnyen felderíthető, aminek segítségével olyan látványtervek készíthetők, amikkel az adott település lakosait könnyen lehet véleménynyilvánításra sarkalni.

Rámutattunk, hogy a környezetvédelmi feladatok ellátása is segíthető a drónok alkalmazásával. Ezekkel az eszközökkel a természetvédők az adott védett területeket könnyen ellenőrizhetik és megőrizhetik.

FELHASZNÁLT FORRÁSOK

[1] Drónok a közszolgálatban.

http://www.kozszov.org.hu/dokumentumok/UMK_2017/3/05_Dronok_a_kozszolgalatban.pdf

letöltve: 2020.09.05

[2] A drónok használatának legújabb szabályozása

<https://arsboni.hu/a-dronok-hasznalatanak-legujabb-szabalyozasa/>

letöltve:2020.09.05.

[3] Drónok energia- és közüzemi alkalmazása

<http://www.jovogyara.hu/dronok-energia-es-kozuzemi-alkalmazasa.html>

letöltve: 2020.09.11

[4] Színfelismerés alkalmazásának lehetőségei szántóföldi növénytermesztésben

https://www.researchgate.net/publication/333966396_Szinfelismeres_alkalmazasanak_lehetosegei_szantofoldi_novenytermesztésben

letöltve 2020.09.11

[5] Drónok ipari alkalmazásai

<ftp://www.energia.bme.hu/pub/Energetika%20a%20mindennapokban/2016-17-02/04/dronok.pdf>

letöltve: 2020.09.15

[6] UAV-k alkalmazása a közfeladatok ellátása során

http://real.mtak.hu/87038/1/183_06_nemeth.pdf

letöltve: 2020.09.17

[7] Robotszemek vigyázzák majd a magyar határt

<https://magyarnemzet.hu/belfold/robotszemek-vigyazzak-majd-a-magyar-hatart-7253216/>

letöltve: 2020.10.15

[8] Hosszú hétvége: százezres bírságot kap az, aki pofátlanul közlekedik az M7-esen

https://www.napi.hu/magyar_vallalatok/m7-autopalya-hosszu-hetvege-augusztus-20-rendorseg-ellenorzes-leallosav.712000.html

letöltve: 2020.10.15

[9] Bevásárlókocsit és kukát tettek a sínekre – a rákosmenti rendőrök elfogták őket

<http://www.police.hu/hu/hirek-es-informaciok/legfrissebb-hireink/bunugyek/bevasarlokocsit-es-kukat-tettek-a-sinekre-a#3>

letöltve: 2020.10.15