

Drónok alkalmazása a rendvédelemben, különös tekintettel a mesterséges intelligencia-módszerekre a dróntechnológia területén

The use of drones in law enforcement with a special focus on artificial intelligence methods in the field of drone technology

DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.53793/RV.2022.2.3](https://doi.org/10.53793/RV.2022.2.3)

Absztrakt

Tanulmányunk a drónok rendvédelmi felhasználásának kérdéskörére, valamint a mesterséges intelligencia (MI) drónokkal való kollaborációjára épül. A drónok által gyűjtött adatok rendvédelmi felhasználhatósága és a pilóta nélküli légi járművek jogi szabályozása, valamint az általa gyűjtött adatok jelentős része munkánknak. Továbbá a drón és az MI együttes felhasználása is foglalkoztatott minket, hiszen az MI alkalmazása segít kielemezni a begyűjtött információkat.

KEYWORDS: MESTERSÉGES INTELLIGENCIA, DRÓN, RENDVÉDELEM, BŰNÜGY

Abstract

Our thesis is based on the topic of the use of drones in law enforcement and the collaboration of artificial intelligence (AI) with drones. The law enforcement usability of the data collected by drones and the legal regulation of unmanned aerial vehicles, as well as the data it collects, is also a significant part of our work. In addition, we were also interested in the combined use of drone and AI, as the application of AI helps to analyse the collected information

KEYWORDS: ARTIFICIAL INTELLIGENCE, DRONES, LAW ENFORCEMENT, FORENSICS

Bevezetés

Témaválasztásunk a drónok felhasználásának egyik olyan lehetőségére esett, amelyik tanulmányainkhoz és érdeklődési területünkhöz egyértelműen közel áll. A drónok és a mesterséges intelligencia (MI, angolul: Artificial Intelligence, AI) olyan potenciális lehetőségeket rejt a rendvédelmi szervek munkájának megkönnyítésében és segítésében, amely sokszor az ember munkáját, figyelmét, precizitását vagy ezek hiányát pótolja, segíti. Különösen a bűnüldözésben történő felhasználásukat vizsgáljuk ezen technológiáknak, azok egymással való kapcsolatát, lehetőségeit.

Szeretnénk hangsúlyozni, hogy a sokszor téves elgondolások – miszerint a mesterséges intelligencia átveszi az ember helyét, vagy az azt felhasználó munkában, hivatásokban „biorobotokat” gyártana az emberből – távol áll tőlünk. Azokra a területekre és felhasználási lehetőségekre koncentrálunk, ahol a bűnüldözők profitálnának ezen technológiák által megismert adatokból egy-egy ügy megoldására vagy egy-

egy bűncselekmény megelőzésére vonatkozóan, esetleg a prediktív rendészethez hozzájárulna.

Kutatás célja és módszertani háttere

A téma feldolgozásához elsősorban internetes kutatást végeztünk, hogy átfogó képet kapjunk a drónok felhasználásáról nemcsak a rendvédelem, hanem más területen is. Érdeklődésünk továbbá arra irányult, hogy milyen adatokat képes gyűjteni a drón, és jelenleg alkalmazásának milyen szabályozási korlátai vannak érvényben. Gyakorlatunkat és ismeretségi körünket felhasználva érdeklődtünk a drónok alkalmazásával kapcsolatban a rendvédelem különböző területein dolgozóknál. Érdeklődésünk arra irányult, hogy vettek-e már részt olyan eljárási cselekményben, ahol drón alkalmazására került a sor. Abban az esetben, ha igen, akkor mennyire érezték hasznosnak és milyen területen,

valamint milyen célból alkalmazták. Emellett a mesterséges intelligencia-módszereket vizsgáltuk, különösen a dróntechnológia területén.

Abból kifolyólag, hogy a mesterséges intelligencia az élet több területe mellett a rendvédelemben is rendkívül hasznosnak bizonyul, hipotézisünk szerint a drónok által gyűjtött adatok segítik a mesterséges intelligencia rendvédelmi felhasználását. Feltételezéseink alapján ma már a drónok olyan minőségű felvételeket képesek készíteni, hogy mesterséges intelligencia segítségével bizonyos tárgyak, illetve az adatbázisban szereplő személyek felismerhetőek. Ezt a funkciót akár egy tömegrendezvényen is alkalmazni lehetne. Mindemellett a jogi szabályozás kapcsán felmerülő kérdés okán azt vizsgáltuk, hogy van-e megfelelő jogi szabályozása a drónok által készített felvételeknek – amely szükséges az MI általi feldolgozásához.

A drónok és a mesterséges intelligencia bemutatása

A drón pilóta nélküli légi jármű, vagy pilóta nélküli égi jármű rendszerek angol fordításainak – unmanned aerial vehicle, ill. unmanned aerial systems – kezdőbetűiből alkotott UAV, ill. UAS rövidítéseivel (Restás 2017). Az Európai Unió rendeletének meghatározása szerint bármely olyan légi jármű, amely a fedélzetén tartózkodó pilóta nélkül üzemel, vagy amelyet ilyen üzemmódra terveztek, és amely önálló vagy távirányítással történő üzemelésre képes. A mai világban a „drón”, mint kifejezés mindenki fejében négy, hat vagy akár több rotoros játékszerként, a gyermekek számára megvásárolható, távirányítós játékként, valamint a családi vagy egyéb rendezvényeken alkalmazható, fénykép és videofelvételre egyaránt alkalmas eszközként él. Annak ellenére, hogy az átlagemberek számára elérhető, megrendelhető, illetve megvehető típus áll a kereskedelemben rendelkezésre, tulajdonlását, a drónok használatát ma már komoly szabályokhoz kötik.

Ma már egyre többen tudják – köszönhetően a híreknek és a rendvédelmi kutatásoknak –, hogy a drónokat a hobbijellegű felhasználáson túl már a rendvédelemben, a nemzetbiztonság fenntartásában, sőt ipari létesítmények biztonságának megőrzésére, sokszor az élőerős védelem mellett vagy helyett is alkalmazzák. Ugyanakkor – ahogyan nem is olyan régen volt rá példa –, egy másik ország megtámadására is bevethetik (URL1).

A drónok és a térképészet

Napjainkban a drónok az általuk nyert adatok, képek és felvételek kombinációjával a területek feltérképezésének nagyon hasznos eszközévé váltak. A GPS-vevőt is tartalmazó drónok kifejezetten térképészeti célokkal készülnek. A Structure from Motion (SfM) algoritmussal felszerelt drónok olyan geocímkéket tartalmaznak, amelyek a drón repülése során elkészített felvételeket képkockaként egymáshoz rendeli (a geocímkéket és a felvételt), majd szenzorjai segítségével hozza létre az általa átvizsgált terület térképét. Ezt a technológiát képek földrajzi helyzetének meghatározására is alkalmazzák (Andrade et al. 2022).

A geológia területén egyre inkább nagy szerepet játszó drónok népszerűsége az alacsony üzemeltetési költségnek és az egyszerű használatnak is köszönhető. Sokkal biztonságosabb megközelítést kínál a Föld geotudományos megközelítéséhez és feltérképezéséhez. A mai drónok viszonylag hosszú repülési időre képesek, akár három óra folyamatos információgyűjtésre is alkalmasak (Heincke et al. 2019).

A drónok a katasztrófavédelem egyik legnagyobb segítsége. A katasztrófa sújtotta területek feltérképezése a leginkább kihasználható platformja a drónhasználatnak. A pilóta nélküli légi járművek helyettesíteni tudják a humán erők felhasználását olyan szituációkban, amelyek nagymértékben veszélyeztetnék az emberek életét, egészségét, sőt arra is képesek lehetnek, hogy a veszélyeztetett terület nagyságát, a terepviszonyokat, a kockázati tényezőket feltérképezze. Hell Péter Miksa tanulmánya (2022) nagyon jól mutatja, hogy a drónok rendkívül széleskörűen felhasználhatók és hatalmas segítséget nyújtanak a katasztrófavédelem számára.

A mesterséges intelligencia a gépek emberhez hasonló képességeit jelenti, mint például az érvelés, a tanulás, a tervezés és a kreativitás lehetőségét. Az MI lehetővé teszi a technika számára, hogy érzékelje környezetét, foglalkozzon azzal, amit észlel, problémákat oldjon meg, és konkrét cél elérése érdekében tervezze meg lépéseit. A számítógép nemcsak adatokat fogad (már előkészített vagy összegyűjtött adatokat érzékelőin, például kameráján keresztül), hanem fel is dolgozza azokat, és reagál rájuk (Dobó-Gyarakai 2021). A mesterséges intelligencia az emberi viselkedést és gondolkodást próbálja utánozni. A drónok felhasználási körében számos olyan terület megjelenik, ahol nagy segítség az emberek számára. A drónok által feltérképzett területek elemzése és pontos megjelenítése is az MI-nek köszönhető. A mesterséges intelligencia alkalmazása a későbbiekben a dolgozat több pontján megjelenik.

Mesterséges intelligencia

A drónok mellett a másik feltörekvő informatikai téma a mesterséges intelligencia. Ha ezt a kifejezést meghalljuk vagy meglátjuk, sokunknak a sci-fi filmek jutnak eszünkbe, a helyettünk dolgozó és gondolkodó gépek, az ember mintájára készült humanoid robotok és sorolhatnánk.

A mesterséges intelligencia fogalma az Európai Bizottság közleménye szerint intelligens viselkedésre utaló rendszereket takar, melyek konkrét célok elérése érdekében elemzik környezetüket és – bizonyos mértékű autonómiával – intézkedéseket hajtanak végre (URL₂).

A mesterséges intelligenciának alapvetően két típusát lehet megkülönböztetni:

- szoftveralapú mesterséges intelligencia: beszéd-és arcfelismerő rendszerek, képelemző szoftverek és a virtuális asszisztensek;

- fizikai robotok: önvezető autók, drónok és az IoT eszközök.

A külföldi és a hazai rendvédelmi szerveknél mind a két típus ismert, hiszen nem ismeretlen a közutakon a gépjárművek sebességét megfigyelő és rögzítő drónok használata.

Ugyanakkor, ahogy az Európai Unió is többször rámutatott, az MI használata során „a mesterséges intelligenciára vonatkozó európai keretet az Európai Unió Alapjogi Chartájában foglalt jogok, különösen az adatvédelemre, a magánélet védelmére és a biztonságra vonatkozó elvek maradéktalan tiszteletben tartásával kell kidolgozni” (URL₃).

Azonban sokan nem tudják, hogy a mesterséges intelligencia, még ha nem is abban a formájában, mint ahogy elképzeljük, de életünk része. Sok alkalmazás, ami keresőmotort használ, mesterséges intelligenciával rendelkezik, vagy például kedvenc zene-streaming szolgáltatásaink is mesterséges intelligenciával gyűjtik össze azokat a dalokat, amiket az általunk hallgatott szerzemények szerint kedvelhetünk. Az MI egy olyan technológia, ami képes tanulni és az általa felhasznált tudást hasznosítani. Elsődleges felhasználása nekünk, átlag felhasználóknak a szórakoztató szolgáltatásoknál és még egy-két általunk használt platformnál meg is áll, azonban van egy olyan technológia, amelyet már nem lehet szó nélkül hagyni, ugyanis életünk egyik legnagyobb fordulópontja lesz, amikor ez a technológia kiforrija magát: ez a deep-learning. Az MI egyik legfőbb tulajdonsága, hogy évek, évtizedek vagy akár évszázadok anyagát, olvasmányait és iratait pillanatok alatt képes lehet áttanulmányozni, és meghatározott feladat, valamint a megszerzett tudás keretein belül tevékenykedni. Ha egy ilyen technológiának 100 órányi Mozart művet adunk, ez alapján akár egy saját darabot

is tud írni, és ugyanez lehetséges a festmények esetében is. Ez a fajta gyorsaság ilyen nagyságú adatmennyiség mellett fenomenális teljesítmény, és ezt a rendvédelem kiválóan tudja hasznosítani. Több bűncselekménynél rendkívül hatásosan alkalmazhatóak ezek a programok. Ilyen például a gyermekpornográfia, ahol 50, 100 vagy akár többszázazres médiafájlnál lehet különféle, mesterséges intelligencia által működtetett szűrőt alkalmazni, ami nagyban megkönnyíti az ügyben dolgozó munkáját. Létezik olyan szoftver is, ami több órás videóanyagokat képes feldolgozni percek alatt, szintén szűrőket alkalmazva lehet az adott videóanyagokban rendszámokat kilistázni, korra, nemre, ruhaszínre szűkíteni a nyersanyagon elhaladó személyeket. Ezek a programok mind egyszerűek és tökéletes segítséget nyújtanak a nyomozók számára, azonban a technikai fejlettség még nem áll ott, hogy ki lehessen aknázni az ebben a technológiában rejlő lehetőségeket. Ezek a programok mind még gyerekcipőben járnak, drágák és speciális hardverigényük van. Nem véletlen, hogy az Apple mobiltelefonjaira egy külön, a mesterséges intelligenciára és a gépi tanulásra kifejlesztett hardvert, a Neural Engine-t fejlesztik, amely lemodellezi az agy működését és idegpályáit, így maximalizálva a teljesítményt és tovább csökkentve az energiafelhasználást. A mély gépi tanulásnak tehát megvan az ára, azonban cserébe olyan problémákat oldhatunk meg, amelyet a történelemben eddig soha.

A drónok felhasználási lehetősége a rendvédelemben

A drónokat, mint pilóta nélküli légi járműveket a hadszíntéren már meglehetősen régóta használják, azonban rendészeti célokra a 2000-es évek közepétől kezdtek el alkalmazni. Napjainkban a rendvédelem számos különböző területén segíti a hivatásosok munkáját. Tekintettel a jövőre, a drónok hatósági felhasználására rengeteg lehetőség áll még rendelkezésre.

A drón a rendészet területén különösen alkalmas arra, hogy a különböző jogsértő cselekményeket felderítse, de akár a közterületeken, a járőrszolgálat során a járőrök munkájának megsegítésére, a bűncselekmény megelőzésére, nagyobb terület megfigyelésére, személyek követésére is használható. Ugyanúgy segítséget jelenthet olyan helyzetekben, amikor lehetetlen vagy életveszélyes a helyszín megközelítése, de akár a baleset területének és nagyságának pontos meghatározásához is. Nem láthatjuk pontosan előre, hogy hogyan fog alakulni a

jövő, de talán egy nap majd ezek a repülő eszközök is olyan mindennapivá válnak a rendőrség számára, akár járóautó¹⁶ (URL4).

De miért is örvendenek a drónok ekkora népszerűségnek? Rugalmasak, gyorsak, hatékonyak, relatív olcsó módszer, igény szerint észrevétlenül is alkalmazhatóak és rendkívül sok időt takarítanak meg a humán erőforrások számára. Az sem hátrány, hogy viszonylag alacsony árérték nagy mennyiségű adatot tudnak összegyűjteni, generálni. A korábban hasonló célra használt rendőrhelikopterekhez képest kis mérete, alacsonyabb költsége, valamint a személyzet nélkülözhetősége jelent óriási előnyt. Reptetésükhöz nem kell hosszadalmas és drága tanfolyamokon, képzéseken elsajátítani az ismereteket. Nincs szükség egészségi, pszichikai-fizikai alkalmassági vizsgára. Sürgős küldetések esetén gyors légi ellenőrzésekkel és megfigyelésekkel szinte azonnal felmérhetik és reagálhatnak a felmerülő kockázatos helyzetekre. Drónok alkalmazásával, élő felvételeinek segítségével a csapatok közötti közvetlen kommunikáció hatékonysága és az akciók gyors összehangolása is lehetségessé válik. A drónokra szerelt érzékelőkkel, kamerákkal elkerülhető az emberi élet kockáztatása.

Ahogy már korábban is említettük, Magyarországon napjainkban is alkalmaznak drónokat a közszolgálatban. Különösen alkalmas olyan tevékenységekre, amelyek sok humán munkaerőt és időt vennének igénybe. Keresésre, mentési műveletekre, légi járőrözésre, helyszínelésre, üldözésre vagy akár tájékoztatásra, közlekedési ellenőrzésekre is bevetethők.

A drónokat legkorábban a katasztrófavédelem területén kezdték el alkalmazni (URL5). Mind a természeti, mind az ipari katasztrófák esetében jelentős segítséget jelent a magasból készített, távlati megfigyelés, a teljes terület átfogó képének közvetítése. Lehetőség nyílik a helyszínen a katasztrófa sújtotta terület pontos helyének és kiterjedésének felmérésére, valamint a veszélyeztetett területek védelme érdekében történő intézkedések célirányos megtervezésére (Restás 2017). A drónok képfelvételeinek segítségével a rendőrök és más mentőerők gyorsan át tudják tekinteni a helyzetet, majd azok alapján elemezhetik a terepviszonyokat és a veszélyforrásokat, így a mentőerőket célzottan tudják bevetni, aminek előnye mind a mentést végző erők, mind pedig a lakosság életének és testi épségét veszélyeztető kockázati tényezőknek minimalizálása.

A speciális mentők tevékenységéhez is jelentősen hozzájárulnak ezek a műszerek. Az emberek számára

nehezen megközelíthető helyek a levegőből könnyen felderíthetők, és ha így sikerül megtalálni az áldozatot, akkor akár a drónra felszerelt különböző műszereken keresztül folyamatos kapcsolatot is lehet vele tartani.

A határőrizet és a határrendészet területén a világ számos országában használnak drónokat. Az ország zöld határainak ellenőrzése sok embert venne igénybe, ami nem csak költséges, de a munkaerőhiány miatt szinte lehetetlen is lenne megoldani. Ráadásul ezek a személyek sokszor meglehetősen nagy veszélynek vannak kitéve. Mivel a drón a magasból átlát a határvonalon, bizonyos keretek között lehetőség nyílik a menekültcsoportok figyelemmel kísérésére, összetételük megállapítására, határmenti mozgásuk nyomon követésére, a létszámadatok ellenőrzésére, kapcsolataik észlelésére és felfedezésére. Speciális infravörös érzékelők vagy hőkamerák segítségével éjszaka és rossz látási viszonyok között is könnyen felismeri az embereket, akiket emberi szemmel valószínűleg nem is észlelnének, valamint a 180 fok helyett 360 fokos szögben is képes, a tévedés lehetőségének csökkentése mellett figyelni.

Az őrzésvédelem területén, elsősorban az objektumok védelmekor is jól használható eszköznek bizonyulhat a drón. Bár az esetek többségében a biztonsági céllal fixen telepített videokamera elegendő információs képi háttérrel nyújthat, bizonyos esetekben a magasból történő képtovábbítás plusz segítséget jelenthet.

A drón a bevetési egységek, mint például a Terrorelhárítási Központ munkája során is jól felhasználható az elfogások, rajtaütések tervezésére, vagy akár arra, hogy élőben figyelemmel kísérhessék az akciókat és ez alapján hasznos információkkal lássák el a bevetési csoportokat (URL6).

Nem elhanyagolható volt az a felhasználási terület, amikor egyes országokban a drónokat általános megfigyelési intézkedésekre is használták, használják. A COVID-19 vírus alatt a világon több országban is ezeket a repülő eszközöket használták az intézkedések betartatására (URL7). A cél nem véletlenszerű járőrözés volt, vagy hogy új rendőri egységeket telepítsenek, hanem hogy megóvják a rendőröket a fertőzött személlyel való esetleges érintkezéstől. Ugyanúgy gyakrabban alkalmazták a drónokat a világvjárvány kitörése után, amikor szükségessé vált az emberek közötti távolságtartás, mint biztonsági intézkedés.

drón, amely a készenléti egységek munkáját segítené, így a rendőrség, mentők és a katasztrófavédelem vonulása során.

¹⁶ Erre jó példa a Szent István Egyetem és a Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet (SZTAKI) kutatóinak közös fejlesztése, az „Előfutár” nevű

Drónok és rendvédelmi lehetőségeik

A drónok alkalmazása, ahogy a fenti területeken, úgy a bűnüldözésben is nagy segítséget nyújt a rendőrök számára. Azonban nem szabad csak az elkövetők titkos megfigyelésére gondolni. A drónokra szerelhető speciális eszközök számos más lehetőséget is nyújtanak. Lézeres távérzékelőkkel pontosan le lehet tapogatni, vagy akár egy 3 dimenziós (3D-s) térképet készíteni egy baleseti vagy bűnügyi helyszínről. Nyomkövetők alkalmazásával a drón kamerája vagy egész szerkezete képes bármilyen tárgyat követni, még akkor is, ha az mozog. Nem szabad elfelejteni, hogy az eredmény eléréséhez nem elegendő, ha professzionális hardveres eszközökkel rendelkezünk, szoftverekre is szükség van ahhoz, hogy a legtöbbet hozzassuk ki belőlük. Ezek segítségével a rögzített adatokat térképekké konvertálhatjuk vagy különböző kép és video elemző programokban vizsgálhatjuk.

A drónok felhasználási területei szerteágazók. Ahogy Vigh András (2018) egyik tanulmányában is kiemeli, a drónok honvédelmi és hadászati célú alkalmazása elkülönül a rendészeti célú alkalmazástól, ezért igyekszünk a pilóta nélküli légi járművek már létező alkalmazásaira és azokból kiindulva, további alkalmazási lehetőségeire koncentrálni.

A drón rendészeti célú alkalmazása során – hasonlóan a honvédelmi alkalmazásnál – támogathatja a terepkitatást, de bűnügyi, bűnüldözési és felderítési feladatoknál történő bevetésben a nyomon üldözést, a személy- és objektumvédelmet, a jövőt tekintve pedig a mobil útzárak telepítésére is alkalmas lehet. Nyomon üldözés során a magasból felfedezhetőek a menekülési útvonalak, hátrahagyott tárgyak is, amelyek jó kiindulási pontot adnak a hatóságok számára.

Bűnügyi helyszínelés során egy drónfelvétel pontos és valós idejű betekintést nyújthat egy incidens bűnügyi helyszíni felvételét, rekonstruálását illetően, akár olyan esetben is, amikor a helyszínre történő bejutás lehetetlen, vagy aránytalan nehézséggel járna, ugyanakkor az idő múlásának kiemelt jelentősége van a bizonyítás szempontjából. Tekintettel a drónok mobilitására és gyorsaságára esély van arra is, hogy akár az éppen folyamatban lévő, veszélyt jelentő eseményeket is rögzítse, és a felvételeket – a mesterséges intelligencia segítségével történő adatok értékelését követően – továbbítsa annak érdekében, hogy a humán erőforrásokat már célirányosan használhassák fel a kiérkező egységek. A drónok által rögzített felvételek MI által történő kiértékelésével a szükséges adatok eljuthatnak a bűnügyi szervekhez, amely révén

cökkenthetővé válik az adatgyűjtési idő. Álláspontunk szerint, bár a rendőrségi drón segítségével a levegőből milliméteres pontossággal lehet felmérni a bűnügyi helyszíneket, valamint képeket, felvételeket készíteni, de a képeken ahhoz, hogy alkalmasak legyenek bizonyítékként történő felhasználásra, szükség lehet arra, hogy az emberi pontatlanságot, tévedést is csökkentse, illetve csak a szükséges részleteket rögzítse. Ennek egyik lehetősége, az MI segítségével a drónok által készített képekből olyan 3D-s modellek készítése, amelyek segítségével a bűncselekményeket és azok helyszínét utólagosan is vizsgálni lehet, így nem kell attól félni, hogy a helyszínen valamit nem megfelelően rögzítettek vagy azt az újabb vizsgálat előtt valaki megváltoztatta. A baleseti helyszíneléseknél is ugyanígy nagy segítség, hogy aki vizsgálja az ügyet nem rajzokból és képkockákból kell dolgoznia, hanem egy megbízható felvétel segítségével a balesetet és körülményeit akár 3D-ben is vizualizálhatja.

A fent említett képekkel és helyszínekkel kapcsolatban megvizsgáltuk, hogy milyen jogszabályozási előírás támasztja alá a drónok és MI bűnügyi célú felhasználásának sürgetését. Az egyik ilyen szabály a büntetőeljárásról szóló 2017. évi XC. (a továbbiakban: Be.) 207. §-a szerinti szabályozás, a szemle. A szemle törvényi szabályozásával és a drónokkal összefüggésben Vigh (2018) rögzíti, hogy annak tárgyáról, ha lehetséges és szükséges, kép-, hang-, illetve kép- és hangfelvételt kell készíteni. Amennyiben a szemle nyílt helyszínen folyik, a drónok használata segíthet a releváns terület kiterjedésének pontos meghatározásában; az esetleges közelítési, menekülési útvonalak megállapításában; elhagyott, eldobott tárgyak, eszközök felfedezésében; rejtő szándékkal megbolygatott helyek észrevételében; a szemle során rögzített bizonyítási eszközök helyének, relatív helyzetüknek pontos jelölésében; többes helyszín esetében a vizsgált helyek egymáshoz viszonyított helyzetének felmérésében. Ezáltal a helyszíni tevékenység sokkal tervezhetőbb és szervezhetőbb lesz. Továbbá arra is lehetőség nyílik, hogy a nyomozók utólagosan is abban a helyzetben tekinthessék meg a helyszínt, ahogyan azt megtalálták.

De a szemle során nemcsak a képek- és videófelveledek, hanem a biometrikus azonosítók összegyűjtését¹⁷, rögzítését is végzi a drón, aminek azonnali továbbítása és az MI általi ellenőrzése szintén időmegtakarítással járhat.

Ma már egyre gyakrabban alkalmazzák a bizonyítási kísérletet, „amely során azt kell megállapítani vagy ellenőrizni, hogy valamely esemény vagy jelenség meghatározott helyen, időben, módon, illetve körülmények között megtörténhetett-e.”¹⁸

¹⁷ Be. 207. § (5) bekezdése

¹⁸ Be. 209. § (1) bekezdése

Sokszor az eljáró hatóságnak nehézséget jelent a törvényben rögzített azon feltétel, amely szerint „a bizonyítási kísérletet lehetőleg ugyanolyan körülmények között kell lefolytatni, mint ahogyan a vizsgált esemény vagy jelenség megtörtént, illetve megtörténhetett.”¹⁹

Ezért a drón felvétele során a láttathatóság érdekében sokszor több nézőpontból is szükséges folyamatában rögzíteni az eseményeket. Ennek érdekében előfordulhat, hogy több kameraállásból is szükséges az egyidejű rögzítés, azonban ez számos esetben gondot jelenthet. Sokszor ennél a bizonyítási cselekménynél a mozgásnak, a helyváltoztatásnak kiemelt szerepe lehet, hasznos vizuális információt nyújthat a nagyobb látószöveget átfogó, magasból közvetített kép, különösen akkor, ha a helyszín, az elkövetés tárgya vagy valamilyen esemény pontosan nem rekonstruálható (Budaházi 2014).

A drónok alkalmasak lehetnek továbbá (ház)kutatás kivitelezésére is olyan esetekben, amikor alaposan feltételezhető, hogy a lakás, az egyéb helyiség, a bekerített hely vagy a jármű átkutatása²⁰ során a helyszínen tartózkodó személy vagy személyek lőfegyverrel, lőszerrel vagy robbanószerrel rendelkeznek, vagy a terület nagysága, az azon található egyéb épületek, tárgyak miatt a helyszín vizsgálata nehézkes, vagy a kényszerintézkedést végrehajtó személyek életét- vagy testi épségét veszélyezteti.

Fegyveres ellenállásba ütköző intézkedés esetén a rendőrök és az intézkedés alá vont személyek élete is veszélybe kerülhet. Azonban, ha a rendőrség nem életveszélyes fegyverekkel felszerelt robotokat használ fel, ott senkinek az élete nem kerül veszélybe. A legközelebbi jövő realitása a távsokkolóval, hangszóróval és kamerával felszerelt drón, amely távirányítással, emberi élet veszélyeztetése nélkül képes lehet elfogásra, rendezavarók vagy bűnözők megfékezésére. Azonban a drónok ilyen irányú felhasználása sok kérdést von maga után.

Ugyanúgy alkalmas az MI és a drónok együttes alkalmazása abban az esetben is, amikor kábítószer termesztéséről van szó. Lehetőség nyílik kenderültetvények felfedezésére, amelyet sokszor más haszonnövények vagy növények közé elrejtve ültetnek, így míg a földről nehezen észlelhető az illegális növény termesztése, addig a levegőből jól láthatóvá válik az eltérő növényi kultúra, amelynek felismeréséhez a drónok és a mesterséges intelligencia együttes használata szintén meggyorsítja a kábítószernek minősülő növény felismeréséhez szükséges időt.

Milyen adatokat képes gyűjteni a drón?

Ha felmerül a kérdés, hogy milyen adatokat képes egy drón gyűjteni, összehasonlítható azzal a kérdéssel, hogy milyen adatokat gyűjthetnek a különböző szolgáltatók az interneten. A válasz: bármilyet. Rengeteg területen lehet alkalmazni ezeket a pilóta nélküli eszközöket, és így különböző adatokat felhalmozni. Nemrégiben egy szélmeghajtással közlekedő és napenergiát használó drón a 2021. szeptemberében tomboló Sam nevű hurrikánról biztosított az érdeklődőknek információkat (URL8). Ezt mérésekkel és videókkal biztosította, ami elősegítette az előrejelzések pontosságát.

Korábban az, hogy egy drón milyen adatot gyűjtött, a rászerezhető kiegészítőtől is függött. Ha kamerát szereltünk rá, akkor képes volt kép- és hangfelvételt, vagy mozgóképet is rögzíteni. Bár felszerelhető felvevővel vagy egyéb érzékelővel is ki lehetett egészíteni. Ma már a vállalatok a különböző érzékelőket magukba a drónokba telepítik be. Továbbá, eltérve a korábbi adatkezelésektől, ez az eszköz képes rá, hogy mindenről adatot gyűjtsön, válogatás nélkül, ami látókörébe kerül. Anélkül képes mozgó személyeket, illetve tárgyakat követni, hogy azok észrevennék azt. Így tehát személyes adatok gyűjtését is elvégezheti. Ezekhez az információkhoz hozzájárul, hogy tud sebességet mérni, távolságot kalkulálni.

A drónok által gyűjtött adatokat felhasználási terület alapján is lehet csoportosítani. A mezőgazdaságban hasznos topográfiai, területborítási, de akár területhasználati információkat is képes biztosítani. A GPS-követővel és radarral felszerelt drónokat navigációra és helymeghatározásra használják a térképezés, a megfigyelés, a térbeli kutatás stb. során. Ezzel a jelentős drónalkalmazással a pilóta nélküli légi járművek nyomon követhetők, így csökkenthető annak esélye, hogy előre nem látható körülmények miatt elveszítsék őket. Akár távvezérelt, akár autonóm módon is működhetnek.

Nagyban megkönnyíti az emberek munkáját, hiszen amit nekik sok időbe telik felmérni, azt ez az eszköz minimum kétszer olyan gyorsan és precízebb pontossággal képes. Azonban nemcsak időt takarít meg, hanem munkaerőt is, mivel akár egy ember is elég lehet az irányításhoz. A térképek létrehozása mellett, a 2D-s felvételek feldolgozása során lehetőség van 3D-s modellekkel vizualizálni a területeket. A nagyfelbontású felvételek az építőiparban kivételes pontossággal felbecsülik az alapanyagok térfogatát (URL9). Fontos, hogy lehetőséget biztosítanak a valós idejű információkövetésre és gyűjtésre is. Ehhez titkosított,

¹⁹ Be. 209.§ (2) bekezdése

²⁰ Be. 302.§ (1) bekezdése

nagy sávszélességű adatkapcsolat szükséges. Azonban, ha ez a kapcsolat bármilyen környezeti hatás következtében megszakad, használhatnak műholdas kommunikációt.

A következő felhasználási terület a meteorológia, ahogy korábban már említettem, egy hurrikánról akkumulált közvetlen közletről adatokat. Mindezek mellett az időjárás drónok könnyíthetik a meteorológiai jelenségek tanulmányozását és javíthatják a tornádók, földrengések, de akár a havazás előrejelzésének pontosságát, mivel fel tudja mérni a hőmérséklet, illetve a szél változásait. Érzékelheti a fény változását és a mágneses tárgyak jelenlétét. A képalkotásnak is már fejlettebb képességeivel rendelkeznek, mint például az infravörös és HD felvételek, így a jó minőségű, tiszta felvételek hasznosak lehetnek bármely szervezet és iparág számára. A filmográfia is kihasználja ezeket a funkciókat.

A hang- és videokommunikáció a következő fókuszpontok, amelyek a műveleti ágazat számos tevékenységét hajtják végre. Az elsősegélynyújtók, a mentőszolgálatok, valamint a kereső- és mentőakciók számára fontos a megszakítás nélküli kommunikáció. Az alacsony lefedettség vagy a sérült hálózati infrastruktúra azonban befolyásolja a hatékonyságot és lelassítja a válaszadási időt. Az automatikus hangtechnológiát az információátadásra és a rutinszerű kommunikációra használó drónok döntő szerepet játszanak a küldetések sikerében és biztonságában (URL10).

A katasztrófavédelem területén, kihasználva a drónok gyors bevetését és hogy távoli területekre is elérhetnek, ez a technológia kritikus eszközzé vált a veszélyek felmérésében és a vészhelyzeti reagálás tervezésében. A humanitárius segítségnyújtás eszközüül már vetették be katasztrófa sújtotta területeken. Mesterséges intelligenciával fel tudja mérni, hogy kiknek milyen segítségre van szükségük egy adott helyzetben, és azt továbbíthatja az üzemeltetőnek.

A természetvédelemben volt már rá példa, hogy a kutatók drónokkal térképezték fel a veszélyeztetett növényfajokat, speciális kamerával, ami nagyfelbontású képeket rögzített.

Olyan információkról beszélhetünk, amiknek nincs már fizikai korlátja, hiszen eddig fizikai emberi jelenléttel biztosították az adatgyűjtést. Egy drón olyan helyeket is vizsgálhat, ellenőrizhet, ahol senki nem tud fizikailag jelen lenni. Lehetővé téve a nagymennyiségű pontos információk gyűjtését biztonságos módon. A drónok használatának egyik legfontosabb előnye, hogy az embereket kivonják a nem biztonságos és veszélyes környezetből. Ahelyett, hogy embereknek kellene belépniük a magas kockázatú környezetekbe, például tornyokba, sziklákba és más magas építményekbe, egy drón segítségével távolról, sokkal biztonságosabb és

alacsonyabb kockázatú módon ellenőrizhető és felmérhető ezek a környezetek. Jobb megközelíthetőséget biztosít, mert a drónok mérete és súlya lehetővé teszi, hogy olyan helyekre is eljussanak, ahová repülőgépet vagy darut nem lehet könnyen felszállítani. A legtöbb repülőgép (repülőgépek és helikopterek) repülési területe korlátozott a tekintetben, hogy milyen alacsonyan repülhetnek a talajhoz képest, míg a drónok általában 0-120 méteres magasságban repülhetnek, ami lehetővé teszi, hogy közelebbről és nagyobb felbontással rögzítsenek információkat és képeket.

Valós idejű előrehaladás-ellenőrzés

A projekt teljes időtartama alatt a helyszíneket általában egyszer vagy kétszer ellenőrzik, leggyakrabban a hagyományos repülőgépek használatának logisztikai követelményei miatt. A drónok használatával a projektcsapatok mostantól a projekt nagyobb részében, gyakrabban végezhetnek adatrögzítést, és az építkezések és telepítések előrehaladásának nyomon követését.

Befektetés a technológiába

A professzionális és csúcskategóriás drónok, mint bármely más intelligens technológia, drágák lehetnek, de okos befektetésnek számítanak a mérnöki csapatok számára. Megfelelő integrálás esetén ezek az eszközök fokozzák az előrehaladást, és jobb tervezési megoldásokról tájékoztatnak, mély értéket adva a projektnek. Egy csapat mozgósítása légi felvételek és információk gyűjtésére mostantól biztonságosabban és pontosabban végezhető, valamint szélesebb körben megosztható.

Jogszerűség

A drónok legális és biztonságos repülése megköveteli, hogy az üzemeltetők rendelkezzenek a szükséges tapasztalattal, képzéssel, engedéllyel, tanúsítványokkal és biztosítással csakúgy, mint más légi járművek üzemeltetése esetén (URL11).

A hivatásos állomány munkáját segítve illegális növények termesztésére alkalmas területek is feltérképezhetőek vele. Az emberi szervezet számára veszélyes anyagokat kibocsátó helyszíneket is könnyen fel lehet deríteni vele. Annak ellenére, hogy a rendőrség egy reagáló szerv, nagyon sok esetben jó, ha tudjuk, mivel is állunk szemben pontosan. A technológia fejlődését nyomon követve úgy gondolom, a jövőben lehetőség lesz ezeknek az eszközöknek a

miniatürizálására annak érdekében, hogy szabad szemmel csak nehezen észrevehető legyen. Például egy lakásba történő behatolás előtt, ha van, egy nyitott nyílászárón be lehetne távirányítóval vezényelni és az illetékesek a helyszínt élőképen keresztül vizsgálhatják és kidolgozhatnak rá egy stratégiát. Ez úgy gondolom dinamikus és statikus módon is működhet.

A kérdés azonban az információk tárolása. A közelmúltban az információtárolást, az elemzést és az optimalizálást megkönnyítette az edge és a felhőalapú számítástechnika. A drónoktól kapott adatokkal számos új platform és rendszer segíti a vállalkozásokat abban, hogy a mindennapi életben hasznot húzzanak a működésük és céljaik érdekében. A felhő alapú adattárolás gyorsabb tanuláshoz, iterációhoz és telepítéshez vezet.

Lehetséges, hogy gépek erőszakot gyakoroljanak az emberre, vagy hogy korlátozzák annak személyi szabadságát? Ha ez megtörténne, annak milyen társadalmi hatásai lennének? Tudjuk-e garantálni, hogy képesek-e a megfelelő intézkedés megtételére a jogszerűség, szakszerűség és az arányosság jegyében? Elfogadja-e őket a társadalom? Sajnos ezekre a kérdésekre nagyon nehéz megtalálni a pontos választ, de ilyen dilemmák már a csupán felvételeket készítő drónok körében is felmerülnek. Amennyiben titkos információ gyűjtésre használjuk fel, úgy a Be. szerint „csak akkor használhatják, ha az e törvényben meghatározott feladatok ellátásához szükséges adatok más módon nem szerezhetők meg.” A szükségesség és az arányosság követelményén kívül mérlegelni kell azt is, hogy a pilóta nélküli repülőgép használatával elérni kívánt cél megvalósítható lenne-e egyéb, a magánszférát kevésbé érintő módon, valamint az adott cselekménynek az eljárással nem érintett személyek magánszférájára kifejtett hatását és a lehetséges változatok közül mindig a legcsekélyebb beavatkozással járót ajánlott választani. Ebből a szempontból vizsgálva, a drónok használatára ugyan azok a szabályok vonatkoztathatók, mint a fényképfelvételre, valamint az egyidejű kép- és hangfelvételre. Legkomolyabb dilemmák a magánszférára vonatkozóan merülnek fel, a személyiségi jogok és a személyes adatok védelme kapcsán. Ezekben az esetekben a Polgári Törvénykönyv alapján a képen szereplő személy hozzájárulása akkor szükséges, ha a felvétel felhasználásra is kerül. A második bekezdés szerint tömegfelvételek esetén még a felhasználáshoz sem kell engedély. Az intézkedés alá vont személy tekintetében pedig általános jogi

hátterként a rendőrségről szóló 1994. évi XXXIV. törvény 42. § (1) bekezdése lehetőséget nyújt arra, hogy a rendőrség a rendőri intézkedéssel, illetve az ellátott szolgálati feladattal összefüggésben az intézkedéssel érintett személyről, a környezetéről, illetve a rendőri intézkedés szempontjából lényeges körülményről, tárgyról képfelvételt, hangfelvételt, kép- és hangfelvételt készíthessen.

Magyarországon mire használják a drónt és az MI-t a rendvédelemben?

Az Európai Unió 2019-ben (ekkor már aktuális volt a drónok használati szabályozásának felülvizsgálata és szigorítása) egy széles körű szabályozási reformot hajtott végre, amely az Unió tagállamainak addig eltérő jogi szabályozását hozta összhangba²¹ (URL12).

Hazánkban – az Európai Bizottság fent említett reformjára válaszul – a drónok használatával összefüggő anomáliák és veszélyek megakadályozása, valamint a helyzet tisztázása érdekében szükségessé vált repülés- és alkalmazásbiztonsági szabályok megalkotása, amit már egy meglévő törvény²² (URL13) és a hozzá tartozó rendeletek bevezetésével egészítették ki²³ (URL14).

A drónok használatának jogszabályi háttere

A drónok használatára vonatkozó új jogszabályt 2021. február 10-től alkalmazzák Magyarországon. A közhiedelemmel ellentétben önmagában nem létezik „drón törvény”. A drónokhoz legközelebb álló, alapfogalmakat, illetve alapszabályokat az úgynevezett Légiközlekedésről szóló 1995. évi XCVII. törvény tartalmazza (URL15). Fontos tudni, hogy 2020. decemberében módosult ez a törvény, illetve 2019-ben az Európai Unió rendeletei is belekerültek a törvényben. Ezen eszközök között két kategóriát különböztetünk meg: a nyílt és a speciális kategóriát (URL16). A nyílt kategóriába a hobbi és ipari drónok tartoznak. Alapkövetelménye, hogy a föld legközelebbi pontjától 120 méternél magasabban nem távolodhat el, illetve a távirányítót kezelő személynek látnia kell a drónt, bármely segédeszköz (távcső) nélkül. Emellett az eszközt semmilyen körülmények között nem szabad embertömeg felé reptetni. A nyílt kategóriában megkülönböztetünk A1, A2, A3 alkategóriát. Az, hogy

üzemeltetésével összefüggő egyes törvények módosításáról szóló 2020. CLXXIX. törvény

²³ A pilóta nélküli járművek repüléséről szóló 38/2021. (II.2) Korm. rendelet

²¹ Európai Unió Bizottság 2019/947 Végrehajtási Rendelete (2019. május 24.) a pilóta nélküli légi járművekkel végzett műveletekre vonatkozó szabályokról és eljárásokról

²² A légiközlekedésről szóló 1995. évi XCVII. törvény és annak módosítása, a pilóta nélküli légi járművek

az adott drón mely kategóriába tartozik, a drónon van feltüntetve: Co, C1, C2 vagy C3. Speciális kategóriába tartoznak azok az eszközök, amelyek 25kg-nál nagyobbak. Ez a kategória már engedélyköteles, ha embertömeg fölött repülünk (például egy fesztiválon), illetve, ha a drónnal személy vagy áruszállítást szeretnénk végezni, de akkor is engedélyt kell kérni, ha mezőgazdaságban vegyi anyag kiszórására használnánk az eszközt. Összegezve: minden, ami 120 gramm fölötti, adatrögzítésre alkalmas szenzorral, illetve távpilótától 100 méternél nagyobb távra képes eltávolodni, vagy az Európai Unió irányelvek szerint nem sorolható a játékok közé. Ha ezek közül bármelyik feltétel is teljesül, akkor nem minősíthetjük az eszközt játéknak, már kötelező regisztrálni. Ezt a vétel után az Innovációs és Technológiai Minisztériumnál lehet megtenni, egy formanyomtatvány kitöltésével. Fontos, hogy a regisztrációt természetes, illetve jogi személyként is el tudjuk végezni. A nyilvántartásba vétel 2000 Forint, illetve, ha ezekben az adatokban változás következik be, akkor 2000 Forint megfizetésével tudjuk adatainkat megváltoztatni. Ha a regisztrált adatainkat törölni szeretnénk a nyilvántartásból 1000 Forint ellenértékben tudjuk elvégezteni. Ha a nyilvántartásba vételről igazolást szeretnénk kérni, az 4090 Forintba kerül. Ezek a díjakat 2021. március 8-tól köteles a tulajdonos / üzemeltető fizetni abban az országban, ahol tartózkodik. Tehát magyar állampolgár esetén a magyar hatóságnál kell nyilvántartásba vetetni a drónt. A távpilótának „jogosítványt” kell szereznie az adott eszközre, a Co-ás kategóriát kivéve minden drónhasználónak vizsgával kell rendelkeznie. Az A1/A3-as alkategóriákban elsőnek online képzés elvégzése szükséges, majd vizsgát követően igazolják képesítésüket. Az Európai Unió egységes szabályozás szerint 40 darab feleletválasztós (ABCDE) kérdésből kell X százalékot teljesíteni. Ezek a kérdések az alábbi témákat érintik: repülésbiztonság, légtérkorlátozások, légiközlekedés szabályozása, emberi teljesítőképesség határai, operatív eljárások, általános UAV ismeretek, magánélet tiszteletben tartása és az adatvédelem, biztosítás, védelem. Az A2-es alkategóriába tartozónak kiegészítő elméleti tananyagot kell elsajátítania, de gyakorlati vizsga letétele nem kötelező, azonban erősen ajánlott. Aki nem képes magabiztosan kezelni eszközét, az a KTI (Közlekedéstudományi Intézet Nonprofit Kft.) vagy a KAV (Közlekedési Alkalmassági és Vizsgaközpont Nonprofit Kft.)-nál tud ingyenes tanfolyamot végezni, melyet követően 4600 Forint ellenében vizsgázhat.

Eseti légtér igénylésére akkor van szükség, ha lakott terület felett szeretne az adott személy drónozni. Erre a légtérigénylésre nincs szükség, ha az eszköz játéknak minősül. Eseti légtér igénylése maximum 7 napra igényelhető, az igénylés folyamán meg kell adni, hogy milyen célból szeretnénk használni a drónt (állami műveletek, gazdasági, szabadidős cél). Ha egy adott állami szerv szeretné feladatát elvégezni, akkor az prioritást élvez az utóbbi 2 (gazdasági, szabadidős) indok előtt. Eseti légtér igénybevétele esetén a kérelmet a légtérhasználat előtt 30 nappal kell benyújtani a HM ÁLF-nál, azaz Honvédelmi Minisztérium Állami Légügyi Főigazgatóságánál. Szabályszegés esetén a rendőrség vagy a légiközlekedési hatóság szabhat ki bírságot. Az alábbi esetekben dönthetnek a szabályszegés tolerálásáról: lakott területen eseti légtér nélküli repülés, regisztráció hiánya, No Drone zónába való repülés, képzés hiánya, speciális engedélyek hiánya, jogosulatlan adatrögzítés.

A drónokra biztosítást kell kötni, ezt 3 kategóriába soroljuk: a 250 gramm alatti drónra nem szükséges felelősségbiztosítás; a 0.25 és 4 kg közötti drónokra eseményenként 3 millió, időszakonként pedig 6 millió forint a biztosítási díj; 4.01 kg és 20 kg között eseményenként 5-, időszakonként 10 millió forintot kell fizetni. Amennyiben kép-, illetve hangfelvételt szeretnénk készíteni, akkor az illetőtől írásban, szóban, de elég ráutaló magatartással történő hozzájárulás. A nyilvánosságra való közzétételhez egyértelmű jóváhagyást kell kérnünk, ennek megszegése szabálysértésnek minősül. Viszont, ha például egy lakást figyelünk a drónnal, tehát többször, időszakosan ismétlődik a magatartás, akkor azzal már bűncselekményt valósíthatunk meg. Súlyosabb esetben ez a magatartás elzárással is sújtható. Légiközlekedési bírságként általánosságban a felső kategóriára 100 millió forint is kiszabható, az esedékes bűncselekmények elkövetése után. Persze ilyenkor figyelemmel vannak a jogsértés súlyára, annak veszélyességére, ismétlésére, illetve a környezetre-, egyéb dolgokra való károsító hatására. Érdekesség, de a légtérben is vannak elsőbbségi szabályok, például kategóriától függetlenül a drónosnak kell elsőbbséget adni bármely más légi jármű számára, legyen az helikopter vagy siklóernyő.

Van egy applikáció, amelyet My Drone Space-nak hívnak²⁴ (URL17). Ebben az alkalmazásban a környező légtérben tartózkodó drónokat láthatjuk. Fontos, hogy ez nem helyettesíti a légtérengedélyt, de az alkalmazás használata kötelező less.

²⁴ My Drone Space: Mobiltelefonos alkalmazás, amely már iOS, Android és Windows operációs rendszeren érhetőek el.

Az MI felhasználása a rendvédelemben

A rendőrség az MI számos részterületéből tud profitálni, és több oldalát is tudja alkalmazni. Mivel a rendőrség által keletkezett bűnügyi iratok száma és a közben gyűjtött és rögzített adatok mennyisége számottevő, így felettébb előnyös, hogy az elektronikus ügyfeldolgozás már elérhető munkájukban.

Szűrők alkalmazása

Több programban is vannak mesterséges intelligencia algoritmusok, amik például kulcsszavakat tudnak keresni, és amelyek kiterjedhetnek a releváns információkra is a nyomozás előrehaladásának és sikerrel történő lezárásának szempontjából. Ezek az adatok, információk lehetnek a bűncselekmény tárgyára vagy elkövetési helyére és eszközére, de akár az ügghöz kapcsolódó személyek nevére, okmányaik sorszámaira vonatkozók is.

A web szűrése során is hatásos az MI igénybevétele, mert egyes betanított programok ki tudják szűrni például egy közösségi oldalon a zaklatókat, ha ártanak más embereknek, vagy ha megszegik az oldal bizonyos szabályait. Ezzel a működési rendszerrel bevethető akár a rendőrség számára bűnmegelőzési, illetve bűnüldözési szempontból, hisz egyes oldalak folyamatos figyelése eredményes lehet a mesterséges intelligencia alkalmazásával és számos érdemi információhoz is hozzá lehet így jutni.

Képfeldolgozó funkció

A mesterséges intelligencia felhasználási területeinek vizsgálata során arra jutottunk, hogy a drónokkal közös kapcsolódási pont többek között a képfeldolgozás, a beszédfeldolgozás, valamint az ezek során keletkezett adatok szűrése, így a képelemzést és az ezzel kapcsolatos algoritmusok alkalmazását emeljük ki először.

Az már közismert, hogy a repülőtereken is fellelhetők olyan alkalmazások, készülékek, amelyek az arcképbeolvasás és személyi- illetve úti okmányok beolvasása után összeveti azokat az adatbázisokban levő adatokkal, és csak ezután kaphatnak engedélyt az emberek az adott országokba történő belépésre. Az arcképfelismerő rendszerek fejlesztésével csökkenthető lenne a személyazonossággal történő visszaélések (pl. személyazonosság lopás) száma (Dobó–Gyaraki 2021).

Nemcsak a statikus, hanem a drónok által rögzített dinamikus vagy mozgó képek gyűjtése, elemzése is megfelelne rendészeti, ezen belül bűnügyi, bűnüldözési és bűnmegelőzési célra, valamint bűnmegelőzésre is. A drónok méretüknek és mozgékonyaságuknak köszönhetően alkalmasak arra, hogy akár egy területet és az azon lévő személyeket, tárgyakat megfigyeljen, és algoritmusok alapján segítse a rendvédelem munkáját. Ma már egy sport-vagy tömegrendezvényen képes megfigyelni és azonosítani a személyeket (ennek jogi hátterére még kitérünk), viselkedéseket, és az inkriminált személyekről, cselekményről közvetlenül, akár sürgős jelzéssel ellátva, értesíteni a hatóságokat.

Ez a részterület is lényegesen elősegítené a rendőrség munkáját, mivel számos felhasználási módban vethető be. Mesterséges intelligencia segítségével össze lehet hasonlítani bizonyos nyilvántartásokban levő adatokat, például gépjárművek rendszámának és típusának felismerésével szűrni lehetne a körözött vagy lopott gépjárműveket úgy, hogy a felismert adatokat összevetné a körözési adatbázissal. Ezt a technológiát alkalmazni lehet akár rendőrautókban, illetve bűnügyi szempontból frekvenciátaltabb területeken kihelyezett kamerákban.

Utóbbi helyszíneken akár a térfigyelő kamerák is rendelkezhetnek MI alkalmazással, amelynek keretén belül képes többek között arcfelismerésre és különböző szűrésekre (pl. az emberek neve), továbbá ki tudja emelni az egyes részeket és ábrát készíteni térképre vetítve arról, hogy például az adott személy milyen útvonalon haladt el a térfigyelő kamera látóterében.

Ugyanezt a metódust folytatva, egy mesterséges intelligenciával felruházott drón, amely képes arcfelismerésre vagy hőérzékelésre, a nyomozás során rendkívül célszerű lehet például, ha eltűnt személyt kell keresni. Ez akár tűzhelyzet esetében is hasznos lehet, annak érdekében, hogy képet kapjanak a benti szituációkról (pl. egy elzárt területen). A mesterséges intelligenciával rendelkező drónok számos bűncselekmény felderítésénél lehetnek eredményesek (pl. kábítószerültetvények keresése éjjellátóval is).

Beszédfeldolgozó szerep

Manapság elérhetőek számos távközlési ügyfélszolgálatnál beszédértő mechanizmussal működő chatbot programok, melyek a rendvédelemben is használhatóak lehetnének bizonyos bejelentéseknél, és ezek akár egy több nyelvet megértő rendszerként is működhetnének. Az ügyfeldolgozó programok használói munkáját segítené egy jól kifejlesztett chatbot program, mivel fogadni tudná a különböző bejelentéseket. Ha nem tudja kezelni az adott jelzést, akkor természetesen átkapcsolná a támogató egység

munkatársainak a hívó személyeket, akik megfelelő segítséget tudnának biztosítani a segítséget kérők számára.

Egy ilyen bejelentő felület nagyon eredményes lehetne például egy betörés esetében, mert gyakorlatban sok esetben elmaradnak az elsődleges adatkérések. Annak érdekében, hogy ez a probléma kiküszöbölhető legyen, egy ilyen felületen azonnal bejelenthető lehetne a bűncselekmény, és a mesterséges intelligencia rögtön bűnügyi számra is iktathatná. Ezután lekérné többek között a cellaadatokat, a VÉDA Közúti Intelligens Kamerahálózat adatait, illetve kiválasztja a legközelebbi térfigyelő kamerákat és gondoskodik arról, hogy a felvétel archiválása megfelelő módon történjen meg. Ezekkel a tevékenységekkel jelentős mértékben segítené és meggyorsítaná a rendvédelmi dolgozók munkáját.

Példa bűnüldözést könnyítő alkalmazásra

Létezik egy olyan fejlesztő cég, amely egy adott városi infrastruktúrát használ fel a lövöldözések feltérképezésének elősegítéséhez, mivel sokszor nem megfelelően, vagy egyáltalán nincsenek bejelentve a lövöldözéses esetek. Egyes közösségekben, például Amerika bizonyos részein teljesen megszokott, általános jelenség, hogy a lövöldözések háttérzajként jelen vannak, és ezt a polgárok már szinte figyelmen kívül is hagyják. Itt a lövöldözések közel 80%-át soha nem jelentik be a rendőrségnek. A ShotSpotter (URL18) segíti a bűnüldöző szerveket a bűncselekményekre való reagálásban, illetve a bűnmegelőzésben. Ez a rendszer érzékelőhálózatot működtet ahhoz, hogy észlelje a lövéseket és részletes információkkal tud szolgálni a rendőrségnek azzal kapcsolatban, hogy hol történt lövöldözés és milyen típusú a fegyver (URL19). A célterületeken még a rendszer elindítása előtt különféle speciális kamerákat és lámpákat, továbbá akusztikus érzékelőket is felszerelnek, és egy térképen megjelennek a hálózat által összegyűjtött adatok. Ezeket az adatokat összehasonlítják a zajszinttel, az épületekről visszaverődő visszhangokkal és egyéb hanghatásokkal, hogy a rendőrök pontos, valós idejű információt szerezhessenek és gyorsabban reagálhassanak. Így számos olyan esethez felkészülten és időben tudnak kikerkezni, amelyet be sem jelentettek, ezzel számos emberéletet menthetnek meg, ezért akár egy digitalizált segélyhívórendszernek is lehet tekinteni. Van egy ügykezelési felülete is, amely szintén segíti a rendőrök munkáját, hogy naprakész dokumentumokkal tudjanak szolgálni akár egy bírósági tárgyaláson is.

Külföldi kitekintés – hol alkalmazzák a drónokat az MI betanításához?

A dróntechnológia néhány rövid év alatt gyorsan fejlődött, elérhetőbbé és kezelhetőbbé vált. Az automatizált felügyelet iránt egyre nagyobb az igény. Ez megjelenik a köz- és otthoni biztonság területén is. A mesterséges intelligenciával felszerelt drónok kiváló megoldások lehetnek erre a problémára. A rendőrség és más bűnüldöző szervek számára jobb helyzetfelismerést és fokozott operatív reagálást, valamint jelenlétet biztosítanak. Ennek eredményeként az Egyesült Államokban egyre több rendőri szerv igyekszik kihasználni a drónok gyors bevetetőségét, elérhetőségét és alkalmazkodóképességét rendészeti műveleteik során. Ezek a tulajdonságok mind kiemelkedővé teszik a drónokat. A mesterséges intelligencia implementálása lehetővé teszi ezeknek a repülő objektumoknak a még inkább biztonságos és hatékony bevetését. A drónok egyre okosabbak, az MI pedig elősegíti tanulásukat és fejlődésüket. A drónok olcsók és fenntartásuk sem költséges. Napjainkban a drónok a legerőteljesebben a katonaságnál jelennek meg. A kibertér miatt megjelenő hibrid háború egyik legkiemelkedőbb eszközei lettek. A kibertér megjelenése a hadviselésre is hatással volt. A háborúk eddigi három színtere mellé megjelent negyediknek a kiber. Ennek a bevonása a hibrid háború. Itt a drónoknak kiemelt szerepe van (Ilyas 2020).

Eltűnt személyek felkutatásában a rendőrségnek rendkívül nagy segítséget nyújtanak ezek az eszközök. Amennyiben a drónnak meg tudják mutatni a keresett személyt, a kutatott területet végig nézve képes lehet arra, hogy kiszűrje azokat az embereket, akik hasonlítanak az eltűnt személyre.

A mély tanulás és a mesterséges intelligencia megjelenése a dróntechnológiában óriási előrelépés volt a katasztrófavédelem számára is. A tűzálló anyagból készült pilóta nélküli járművek segítenek feltérképezni azokat a területeket is, amelyekhez az emberek nem tudnak hozzáférni.

A drónok egymással is kommunikálhatnak. Ez egy még komplexebb jelenlétet és megfigyelést biztosíthat a rendőri szervek számára. A nagyobb drón csoportok koordinálhatják egymás között feladataikat, munkamegosztásban és csapatban tudnak dolgozni.

Ezek a drónok képesek az IoT (Internet of Things) eszközökkel kommunikálni. Ez az információ átadás idejének lerövidítésére szolgál. Ez sokkal kompatibilisebb eszközt jelent. Ezek az eszközök hosszabb és megterhelő igénybevételnek vannak kitéve. Az MI és az IoT eszközökkel való információcsere az

akkumulátort gyorsan meríti, a kompaktabb megjelenés érdekében annak méretén növelni nem lehet. Az esetleges lemerülés kiküszöbölése érdekében napenergiával is tudják magukat üzemeltetni.

Egyesült Államok

Az amerikai drón gyártóknak már sikerült olyan rendszereket kifejleszteni, amelyek ideálisak városi használatra, mind a rendőrség, mind a katonaság számára. A drón képes akár egy kisvárosnyi területet beolvasni, majd kielemezni a beolvasás során kapott adatokat. A legkifinomultabb robotikai mesterséges intelligenciát használja a terület feltérképezéséhez és rögzítéséhez. A megszerzett információkból ki tudja szűrni a gyanús mozgású személyeket, érzékeli az erőszakos tevékenységeket. Képes tárgyakat, személyeket felismerni. Amennyiben hosszabb ideig, folyamatosan adatot gyűjt, a felvételeken többször is megjelenő személyekről egy sémát is ki tud állítani. A videóanalízis az egyik leginkább kihasználható területe a MI-vel felszerelt drónoknak, hiszen ezek az eszközök nem tévednek és nem fáradnak el munka közben (Heatherly 2014).

Amerikában és Koreában óriási hasznát veszik ezeknek az elemző drónoknak. Kis méretüknek köszönhetően olyan helyekre is beférnek, ahova emberek nem, illetve tüzeseteknél is kiemelkedő szerepük van. A közlekedési baleseteknél is megjelennek. A veszélyes járművek megközelítését és azok állapotának felmérését nagymértékben biztonságosabbá teszik. Az okos drónok arra is képesek lehetnek, hogy a mentéshez a mentőegységeknek megtervezzék a lehető leggyorsabb, legkisebb kockázattal járó útvonalat. A helyzet felmérésének, valamint akár kamerán keresztül bemutatásának köszönhetően a helyszínrre kiérkezők sokkal felkészültebbek lehetnek az adott szituációval kapcsolatban.

Az amerikai katonaság a mély tanulás és a mesterséges intelligencia felhasználásával olyan drónokat fejleszt, amelyek képesek keresztül látni tárgyakon, jelenségeken, például falon, felhős égen, füstön. Az infra- és ultraviola fények segítségével az emberi szem spektrumán kívül is képesek látni, itt megjelenik a hőkamerás technológia is, valamint a Synthetic Aperture Radar elnevezésű technológia. Az MI segítségével a drón feldolgozza a kapott adatokat és egy vélt képet ad a számunkra átláthatatlanról.

A drónok használatát a megfigyelésről a helyszíni, éles bűnüldözési helyzetekbe való tényleges beavatkozásra is ki lehetne terjeszteni. Olyan légi technológiaként használhatnák, ami méreténél fogva sokkal közelebb tud menni az emberekhez, ezáltal

közvetlenebb reagálást tud adni az egyes jogsértő cselekményekre. A drónok megjelenhetnek a tüntetéseken, mint figyelő rendszerek, vagy a tömegoszlatás eszközei is lehetnek például könnygázzal vagy más zavaró gázzal felszerelve. Nagy segítség lehet egy menekülő jármű követése, esetleges megállítása során is. Szükség esetén fegyverekkel szerelik fel a drónokat (Brumfield 2014).

Amerikai pszichológusok többször is megállapították, hogy azok emberek, akik a megfigyelés alatt állnak, hajlamosak másként viselkedni és más döntéseket hozni, mint amikor nem veszi őket a kamera vagy nem figyelik őket. Ez a hatás olyan nagy, hogy egy közelmúltban végzett tanulmány szerint csupán a bámuló emberi szemeket ábrázoló plakátok elegendőek ahhoz, hogy jelentősen megváltoztassák az emberek magatartását. Ebből kifolyólag a drónokat Amerikában szívesen használnák a közterületek folyamatos megfigyelésére, amennyiben ez nem ütközne jogi problémákba (Miller 2013).

Dél-Korea

Koreai kutatók a kémkedés módszereit szeretnék forradalmasítani drónokkal. A mesterséges intelligenciát használva arra tanítják a repülő objektumokat, hogy amennyire lehetséges, észrevehetetlenül beolvadjanak a háttérbe. A lehető leghalkabb drónokat fejlesztik, amelyeket lopakodásra oktatnak. Ez a folyamatos megfigyelést új szintekre emeli, ami a rendőrség számára is kifejezetten hasznos tulajdonsága lehet a drónoknak (Wesson–Todd 2013).

Ukrajna

Elsősorban felderítésre használnak drónokat, a harctéren kifejezetten nagy segítség. Megkönnyíti a kommunikációt, a feltérképezett területről jelentést ad. Ez olyan rendőri szituációkban is bevethető, ahova embert nem küldenének, mert valamilyen okból kifolyólag (pl. lövöldözés) nem biztonságos a bemenetel.

Az ilyen kereskedelmi drónokat fel lehet szerelni kis bombákkal is. Főleg ellenséges csapatok észlelésére és támadások irányítására használják őket (Kondrashevskaja 2016).

Egyesült Arab Emírátságok

A dubaji rendőrség egy percen belül képes reagálni egy incidensre az Egyesült Arab Emírátságok városában, köszönhetően az előre elhelyezett drónbázisok hálózatának.

Mindegyik bázisnak van egy csúsztatott tetője, amely lehetővé teszi a drónok be- és kiszállását. A drónok előre

programozott úton repülhetnek, vagy meghatározott helyre küldhetők, így a rendőrkapitányságon lévő kezelője megvizsgálhatja a helyszínt, vagy követheti a gyanús személyt, járművet, és adatokat adhat át más rendőri egységeknek. Ezeket mind úgy vihetik véghez, hogy akár a lehető legközelebb kerüljenek a járműhöz, de szükség esetén a kompakt kivitelezések miatt feltűnés nélkül is tud megfigyelni.

A jelentések szerint a drónok nemcsak az utakat képesek átvizsgálni, hanem olyan szűk utcákat is, amelyek nem érhetők el a rendőrautók számára. Ezek az eszközök nagy felbontású kamerákkal felszereltek, amelyek egyértelműen rögzítik a jármű regisztrációs adatait, például hatósági jelzéseit, de akadnak olyannyira jól felszerelt drónok is, amelyek a volán mögött ülő személyeket is képesek felismerni és azonosítani (La Bella 2016).

Ellenpélda

A drónokat nem csak a rendészet területén lehet alkalmazni, ugyanúgy megjelenik a bűnözők eszköztárában is. 2019-ben egy orosz aktivista drónnal menekítette ki az ellene felhasználható adatokat tartalmazó merevlemezeket a több emeletes épületből, ahol lakik.

Javaslat megfogalmazása

Kutatási eredményeink alapján megállapítható, hogy a drónoknak helye van a rendvédelemben, és alkalmazásuk széleskörben hasznosítható. Véleményünk szerint a drónok funkcióik szerinti szeparálása a felhasználási területek alapján megkönnyítené alkalmazásukat és beszerzésüket. A különböző felszereltségű és tulajdonságú pilóta nélküli légi járművek más-más rendvédelmi ágazatban jelenhetnek meg.

Ezen felül szeretnénk kiemelni a drónok által begyűjtött adatok fontosságát. A képek és videók, valamint más információk bizonyítékként is szolgálhatnak. Az eljárás több szakaszában is megjelenhetnek, például az előkészítő eljárásban vagy akár a felderítés során, mint a titkos információgyűjtés eszköze. A képek, videók és hangfelvételek kiemelt szerepet kaphatnak a kutatások során is. Véleményünk szerint a drónok kutatásoknál való alkalmazása megkönnyítené a bizonyítást, hiszen egy folyamatos felvételt biztosítana, ami visszajátszható, így azokról is képet kaphattunk, ami a kutatás pillanatában elkerüli

akár az eljárásban résztvevők figyelmét. Ezen kívül a Robotzsaru integrált Ügyviteli Rendszerben a leiratozó funkcióban segíthetné a jegyzőkönyvet, akár vizuálisan szemléltetve egy-egy helyszínt. A drónok nem csak kiegészítő eszközei lehetnek a kutatásnak, hanem magát a kutatást elvégző tárgyak is. Méretüknél fogva sok kis helyet meg tudnak közelíteni, kevésbé feltűnők, mint egy ember.

Irodalomjegyzék

- Andrade, S. D. et al. (2022) Detailed cartography of Cotopaxi's 1877 primary lahar deposits obtained by drone imagery and field surveys in the proximal northern drainage. *Remote Sensing*, 14.3 (2022). pp. 72-84.
<file:///C:/Users/User/Downloads/remotesensing-14-00631-v2.pdf> [Letöltve: 2022.09.16.].
- Brumfield, E. (2014) Armed drones for law enforcement: Why it might be time to re-examine the current use of force standard. *McGeorge Law Review*, 46. Issue 3. pp. 546-548.
<https://scholarlycommons.pacific.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1110&context=mr> [Letöltve: 2022.08.29.].
- Budaházi, Á. (2014) Bizonyítási kísérlet a büntetőeljárás szolgálatában. *Pécsi Határőr Tudományos Közlemények*, XV. kötet. pp. 187.
<http://pecshor.hu/periodika/XV/budahazi.pdf> [Letöltve: 2022.09.23.].
- Dobó, J.–Gyaraki, R. (2021) A mesterséges intelligencia egyes felhasználási lehetőségei a rendvédelmi területeken. *Magyar Rendészet*, 2021/4. pp. 79. oldal.
http://07_dobo-gyaraki_67-81_MR_2021_4.pdf [Letöltve: 2022.09.10.].
- Heatherly, M. C. (2014) Drones: The American Controversy. *Journal of Strategic Security*, 2014. 7-4. pp. 25-37.
<https://ethesis.usm.my/jspui/bitstream/123456789/15191/1/AINI%20HASANAH%20BINTI%20ABD%20MUTALIB%20-%20TESIS.pdf> [Letöltve: 2022.09.02.].
- Heincke, B. et al. (2019) Developing multi-sensor drones for geological mapping and mineral exploration: Setup and first results from the MULSEDRO project. *GEUS Bulletin*, pp. 2-3.
<https://geusbulletin.org/index.php/geusb/article/view/4211/9959> [Letöltve: 2022.09.16.].
- Hell, P. M. (2022) *A drónok alkalmazásának vizsgálata a katasztrófavédelem tevékenységében*. PhD értekezés, Óbudai Egyetem, Biztonságtudományi Doktori Iskola. pp. 110-127.

- https://bdi.uniobuda.hu/sites/default/files/oldal/csatolmany/ertekezestervezet_hell_peter_miksa.pdf [Letöltve: 2022.09.16].
- Ilyas, M. (2020) Drones at our Service. *The Journal of Systemics, Cybernetics, and Informatics*, 2020. 18.7. pp. 126-131.
- <https://www.iiisci.org/journal/PDV/sci/pdfs/SAo63HS20.pdf> [Letöltve: 2022.08.27].
- Kohv, M.–Chochia, A. (2021) *Unmanned Aerial Vehicles and the International Humanitarian Law. Case Study: Russia. The Russian Federation in Global Knowledge Warfare*. Springer, Cham, pp. 213-231.
- https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-73955-3_11 [Letöltve: 2022.09.05].
- Kondrashevskaya, Y. (2016) Unmanned aircraft systems of Ukraine: production and usage. *National Aviation University*, pp. 1-3.
- <https://dSPACE.nau.edu.ua/bitstream/NAU/29661/1/Unmanned%20aircraft%20systems%20of%20Ukraine.pdf> [Letöltve: 2022.08.20].
- La Bella, L. (2016) *Drones and Law Enforcement. Inside the World of Drones*. The Rosen Publishing Group, Inc. New York.
- https://books.google.hu/books?hl=hu&lr=&id=x9phDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=united+arab+emirates+drone+law+enforcement&ots=yUtB3RSdg_&sig=MhilMZezE2hxeXHV3LDvKp_8qk&redir_esc=y#v=onepage&q=united%20arab%20emirates%20drone%20law%20enforcement&f=false [Letöltve: 2022.08.23].
- Miller, B. (2013). *The future of drones in America: Law enforcement and privacy considerations*. Before the Committee on the Judiciary, pp. 61-74.
- <https://www.govinfo.gov/content/pkg/CHRG-113shrg81775/pdf/CHRG-113shrg81775.pdf> [Letöltve: 2022.08.25].
- Vigh, A. (2018) A drónok rendészeti alkalmazási lehetőségei. *Belügyi Szemle*, 2018 évi 10. szám. pp. 88-107.
- <http://real.mtak.hu/113775/1/VighAndrasBelugyiSzemle2018.ev10.szam88-107.pdf> [Letöltve: 2022.09.14].
- Wesson, K.–Todd, H. (2013) Hacking drones. *Scientific American*, 309.5. pp. 5.
- https://www.jstor.org/stable/pdf/26018149.pdf?refreqid=excelsior%3A8e0of83098d3f6137958be03a277c6af&ab_segments=&origin=&acceptTC=1 [Letöltve: 2022.08.25].
- Internetes hivatkozás
- Restás, Á. (2017) *A drónok közszolgálati alkalmazásának lehetőségei*.
- https://kozszov.org.hu/dokumentumok/UMK_2017/3/05_Dronok_a_kozszolgalatba.pdf [Letöltve: 2022. szeptember 19].
- URL1: *Bomba maradványaira bukkantak a Zágrábban lezuhant drónon*. Euronews Hírek, 2022.03.13.
- <https://hu.euronews.com/2022/03/13/bomba-maradvanyaira-bukkantak-a-zagrabban-lezuhant-dronon> [Letöltve: 2022. szeptember 30].
- URL2: Artificial intelligence (AI) refers to systems that display intelligent behaviour by analysing their environment and taking actions – with some degree of autonomy – to achieve specific goals. *Mesterséges intelligencia Európa számára – A Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek, az Európai Tanácsnak, a Tanácsnak, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottságnak és a Régiók Bizottságának*. COM (2018) 237 final/2 A mesterséges intelligencia adatvédelmi vonatkozásai (5).
- <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2018/HU/COM-2018-237-F2-HU-MAIN-PART-1.PDF> [Letöltve: 2022.09.15].
- URL3: *Az Európai Parlament 2019. február 12-i állásfoglalása a mesterséges intelligenciára és a robotikára vonatkozó átfogó európai iparpolitikáról*. (2018/2088(INI)).
- https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2019-0081_HU.html [Letöltve: 2022.08.25].
- URL4: VCSV (2022) *Videón a világon egyedülálló új magyar drón, amely segíti a készenléti egységeket*. Index, 2022.09.28.
- <https://index.hu/belfold/2022/09/28/zalaegerszeg-kutatas-dron-keszenleti-egysegek-szechenyi-istvan-egyetem-mento-tuzolto-rendor-kozlekedes-biztonsag/> [Letöltve: 2022.09.30].
- URL5: Somogyi Gábor (2022) *Drónok a katasztrófavédelemben*. Aero Magazin, 2022. augusztus 19.
- http://www.aeromagazin.hu/?option=com_k2&view=item&id=1452:dronok-a-katasztrofavedelemben&Itemid=105 [Letöltve: 2022.09.30].
- URL6: Varga Mihály (2020) *T/13098 számú Törvényjavaslat a Magyarország 2019. évi központi költségvetéséről szóló 2018. évi L. törvény végrehajtásáról*. 4. fejezeti kötet. Magyarország Kormánya, 2020. szeptember.
- https://www.parlament.hu/irom41/13098/T_13098_04.pdf
- URL7: ifj. Kotulyák Tamás (2020) *Így segítenek a drónok a koronavírus-járvány elleni küzdelemben*. Airportal.hu, 2020.04.16.
- <https://airportal.hu/igy-segitenek-a-dronok-a-koronavirus-jarvany-elleni-kuzdelemben/>

- URL8: Landy–Gyebnár Mónika (2021) *Hurrikánról gyűjt adatot az első óceánjáró vitorlás drón*. National Geographic, 2021.10.04.
<https://ng.24.hu/tudomany/2021/10/04/hurrikanrol-gyujt-adatot-az-elso-oceanjaro-vitorlas-dron/>
 [Letöltve: 2022.09.28].
- URL9: *Drónok térképészeti feladatokra és felmérésekre*. HRP Europe Kft. weboldala.
<https://dron.hrp.hu/enterprise-dronok/dron-terkepeszeti-felmeres/> [Letöltve: 2022.09.28].
- URL10: *Drone applications: The use of drones for data collection*. Mirragin weboldala, blogbejegyzés, Oct 13, 2020.
<https://mirragin.com.au/drone-applications-the-use-of-drones-for-data-collection/> [Letöltve: 2022.09.28].
- URL11: *Data capture with drones – digital engineers’ eyes in the sky*. Aurecon weboldala.
<https://www.aurecongroup.com/expertise/digital-engineering-and-advisory/data-capture-drones>
 [Letöltve: 2022.09.28].
- URL12: *EU Bizottság 2019/947 Végrehajtási Rendelete (2019. május 24.) a pilóta nélküli légi járművekkel végzett műveletekre vonatkozó szabályokról és eljárásokról*.
<https://eurlex.europa.eu/legalcontent/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R0947&from=PL> [Letöltve: 2022.09.19].
- URL13: *A légiközlekedésről szóló 1995. évi XCVII törvény és annak módosítása, a pilóta nélküli légi járművek üzemeltetésével összefüggő egyes törvények módosításáról szóló 2020. CLXXIX. törvény*.
<https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=99500097.tv>
<https://mkogy.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A2000179.TV>
- URL14: *A pilóta nélküli járművek repüléséről szóló 38/2021. (II.2) Korm. rendelet*.
<https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A2100038.KOR>
- URL15: *Drón törvény 2021 - érthetően szakértőktől*. Légtér.hu weboldal.
<https://legter.hu/blog/dron-torveny-2021-erthetoen-szakertoktol/> [Letöltve: 2022.09.15].
- URL16: *Pár fontos tudnivaló a drónszabályozással kapcsolatban!* DroneHub Academy weboldala, 2021.01.05.
https://dronehub.hu/dronszabalyozas2021/?gclid=CjwKCAjwvNaYBhA3EiwACgndgjRYhzZDzYE9oSjSYA6CNde-mWjAkNrNU4jlsqX7Am-TzmxoF6ZvoxocrZoQAvD_BwE [Letöltve: 2022.09.24].
- URL17: *My Drone Space: Mobiltelefonos alkalmazás, amely már iOS, Android és Windows operációs rendszeren érhetőek el*. HungaroControl weboldala, 2021.12.22.
<https://blog.hungarocontrol.hu/cikk/figyelem-hamarosan-itt-a-mydronespace-eves-adatfrissitesenek-ideje/> [Letöltve: 2022.09.15].
- URL18: *Gunshot Detection - ShotSpotter: Save Lives and Find Critical Evidence with Proven Gunshot Detection*. ShotPotter weboldala.
<https://www.shotspotter.com/law-enforcement/gunshot-detection-technology/>
- URL19: Hoskins, R. (2019) *AI a bűnüldözésben*. AI Forum Hungary, 2019. jan. 21.
<https://csnsc.uk/hu/ai-and-law-enforcement/>
- Guttman, C. (2022) *Drones Connect to Cloud Computing to Analyze Data from the Sky*. Nutanix weboldala 2022. jún.1.
<https://www.nutanix.com/theforecastbynutanix/technology/drones-connect-to-cloud-computing-to-analyze-data-from-the-sky>
- Nemzeti Adatvédelmi és Információszabadság Hatóság ajánlása a drónokkal megvalósított adatkezelésről.
https://www.naih.hu/files/ajanlas_dronok_vegleges_wwv1.pdf
https://gdpr.blog.hu/2019/06/28/ki_dronon_szall_fol_ebe [Letöltve: 2022. szeptember].