

HungaroControl nemzetközi szerepvállalás az UTM környezetben: A USIS projekt

Dobi Sándor Gábor*, Dr. Rohács Dániel**

*HungaroControl Magyar Légiforgalmi Szolgálat Zrt. 1675 Budapest
Igló utca 33-35, (Kutatás-fejlesztési szakértő, e-mail: sandor.dobi@hungarocontrol.hu).

**HungaroControl Magyar Légiforgalmi Szolgálat Zrt. 1675 Budapest
Igló utca 33-35, (Szakmai fejlesztési osztályvezető, e-mail: damiel.rohacs@hungarocontrol.hu).

Absztrakt: Jelen cikk célja a Hungarocontrol – Magyar Légiforgalmi Szolgálat Zrt. – nemzetközi szerepvállalásának bemutatása a pilóta nélküli légi járművek forgalmi menedzsmentjét biztosító úgynevezett UTM rendszer kutatás-fejlesztésének területén, különös tekintettel a H2020 USIS projektben való részvételre. A pilóta nélküli légi járművek (továbbiakban drónok) hatékony, biztonságos, tervezhető, gazdaságos illetve felhasználóbarát légtérbeillesztése kritikus feladat melynek megoldása Nemzeti és Globális érdek. A HungaroControl kiemelt figyelmet fordít az UTM egyes területeinek kutatás-fejlesztésére, demonstrációjára, validációjára, és a nemzeti, nemzetközi együttműködésre.

1. BEVEZETÉS

A légitársasági iparág egy forradalom küszöbén áll, a drónok kereskedelmi és rekreációs célú térhódítása joggal vehető az évtized legjelentősebb technológiai és üzleti vívmányai közé melyek alapvetően formálhatják át a mindennapjainkat. A drónalapú szolgáltatások éves értéke a Roland Berger elemzése alapján 2025-re globális szinten elérheti, sőt akár meg is haladhatja a 127 milliárd USD-t, melyből Magyarország önmaga adhat GDP alapján arányosítva 0,24 milliárd USD-t (~72 milliárd HUF-t). Ezeknek az eszközöknek a folyamatos térnyerése a jelenlegi ember által végzett munkafolyamatok kiváltása mellett teljesen új területek felbukkanását is jelenti, melyek jelentős hozzáadott értékteremtési potenciállal bírnak. Magyarországon a legjelentősebb, önmagukban is több milliárd forintos üzleti lehetőségekkel bíró dróntechnológiai felhasználási területek:

- Infrastruktúra (autópályafelügyelet)
- Mezőgazdaság (termés és termőföld ellenőrzés)
- Szállítmányozás (orvosi minták szállítása)
- Biztonságtechnika (határellenőrzés)
- Média és szórakoztatás (filmkészítés)
- Biztosítás (kárfelmérés)
- Telekommunikáció (hálózatfelügyelet)
- Bányászat (külszíni fejtés felügyelet)

Míndezzen felhasználások által generált forgalom évről-évre növekvő tendenciát mutatnak. A bárki által beszerezhető és üzemeltethető drónok száma Magyarországon az elmúlt

években folyamatos növekedésnek indult, melynek köszönhetően a már említett 2025-ös évre a reptetések száma elérheti a 9,8 milliót, vagyis a közel 27 ezer napi repülést.



1.ábra: Drón repülések számának előrejelzése
(Forrás: Roland Berger)

Összehasonlításként a EUROCONTROL adatai alapján 2017-ben a napi átlagos nagygépes kereskedelmi forgalom az európai légtérben a 28 300 járatot érte el. Ezek az adatok alátámasztják, a forgalom komplexitását és a feladat nehézségét, melyet a HungaroControl mellett az Európai Bizottság is azonosított. A problémák kezelésére létrehozott U-space program célja egy olyan támogató rendszer kialakítása, mely segíti a repülési műveletek hatékony és zavartalan lebonyolítását, a repülési környezettől (városi, elővárosi, vidéki) és az ezekben folytatott repülési műveletektől (VLOS – Visual Line of Sight, E-VLOS – Extended Visual Line of Sight, BVLOS – Beyond Visual Line of Sight) függetlenül. A program figyelembe veszi a drónok fejlődési ütemét, de alapvetően a 150 méteres repülési magasság alatti dróntevékenységek európai szintű irányításának, szervezésének kiépítésére koncentrálna. A U-

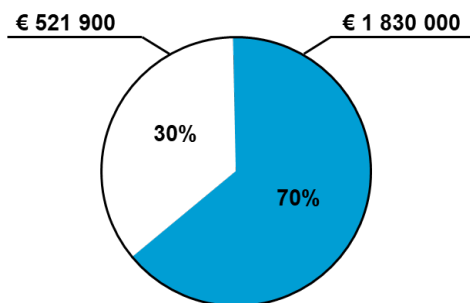
space kezdeményezés keretében folyamatosan indulnak pályázási lehetőségek, mely lehetőségeket a HungaroControl is figyelemmel kíséri. Ennek a munkának a gyümölcseként vehet részt konzorciumi tagként kulcsfontosságú szerepet vállalva a USIS (U-Space Initial Services) névre keresztelt projektben.

2. ALAPINFORMÁCIÓK ÉS A PROJEKT CÉLJA

A SESAR-VLD1-10-2016: Safe integration of drones pályázati azonosító alatt meghirdetett lehetőségre a Thales Air Systems által koordinált konzorcium 2017. május 11-én adta be pályázati anyagát, melyet 2018. áprilisában megvalósíthatónak ítélt meg az SJU (SESAR Joint Undertaking). A projekt alapvető célja drónok forgalmi menedzsmentjének úgynevezett proof of concept-je reprezentatív szolgáltatási környezetben, melynek keretében alapvető U-space (U1, U2) funkciók demonstrációja fog megvalósulni VLL (Very Low Level) légtérben. A demonstrálni kívánt rendszerfunkciók között szerepelnek az alábbiak:

- Elektronikus azonosítás (e-Identification)
- Elektronikus regisztráció (e-Registration)
- Felderítés (Surveillance) és Követés (Tracking) ideértve a Monitoring tevékenységeket is
- Repülési terv feladás, feldolgozás és jóváhagyás
- Dinamikus légtér-gazdálkodás (no-drone zone management)

A projekt megvalósításához szükséges összköltségvetés 1 830 000 EUR, amiből az EU kontribúciója 70%, vagyis 1 308 100 EUR, az önrész pedig a fennmaradó 30%, azaz 521 900 EUR.



2. ábra: Projektköltségvetés szemléltetése

A konzorcium nemzetközi összetételének köszönhetően, változatos formában történhet meg az információcsere a projekt folyamán, ami által a drón és UTM szegmensét érintő tevékenység jobb megismerése válik lehetővé, ezzel egy harmonizált európai környezet kialakítására törekedve. A HungaroControl mellett a konzorcium az alábbi tagokból tevődik össze:

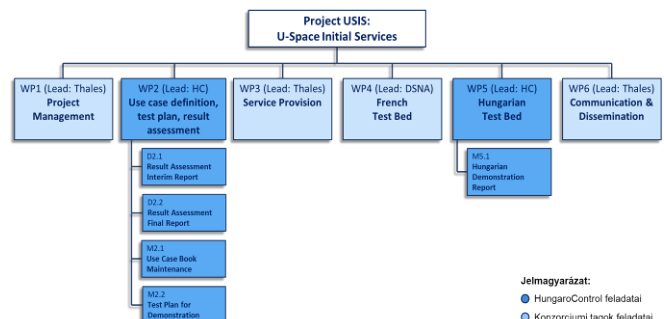
- DSNA (francia, léginnavigációs szolgálat, továbbiakban ANSP): A Franciaországban található

- tesztkörnyezet (test bed) kialakításáért, és annak biztosításáért felel, valamint a már légiforgalmi irányításban megszerzett több évtizedes tapasztalatait felhasználva szaktudást biztosít.
- DFS (német, ANSP): A német szolgáltató szoros kapcsolatot ápolva a belga UTM rendszerfejlesztő Unifly-jal, elsősorban szakmai tanácsadói és felügyeleti szerepet tölt be a projektben.
- Altametris (francia, drónüzemeltető): A francia tesztkörnyezetben biztosítja a vállalt demonstrációk teljesítéséhez szükséges drónokat és az azokat üzemeltető és támogató személyzetet.
- Unifly (belga székhelyű UTM rendszerfejlesztő és szolgáltató): Biztosítja az UTM rendszert, valamint a területen szerzett tapasztalatait felhasználva szaktanácsadást nyújt a projekt megvalósulásához. Az általuk fejlesztett rendszer alkalmazásának validációja.
- Thales (francia, UTM rendszerfejlesztő és szolgáltató): A projekt koordinátora, valamint az UTM rendszert biztosítja a magyarországi és a franciaországi demonstrációkhoz. Az általuk fejlesztett és használt rendszer közösségi célokra történő alkalmazásának validációja valós körülmények között.
- ENAC (francia, mérnöki iskola): A projektben ők biztosítják a valós tesztek előtti szimulációs környezetet, melynek segítségével a szolgáltatások validációját és az esetlegesen felmerülő komplikációk megoldását képesek hatékonyan támogatni.

A projekt jelentősen támaszkodik a konzorciumi tagok kiegészítő tevékenységeire, képességeire, tudásukra, mely nagymértékű interdiszciplináris megközelítést igényel.

2. HUNGAROCNTROL SZEREPE A PROJEKTBEN

A HungaroControl feladatainak szemléltetését segíti elő a 2. ábra, melyen látható a vállalat szerepvállalásának jelentősége a projekt egészére nézve.



3. ábra: USIS projekt munka lebontásának vázlatos szemléltetése

Látható, hogy két munkacsomag vezetése is a HungaroControl felügyelete alá tartozik. Az ezekhez kapcsolódó feladatok végrehajtása során alapvetően a HungaroControl a háttérinfrastruktúra biztosításáért, a demonstrációs helyszín tesztkörnyezetének előkészítéséért (Hungarian Test Bed), a drónok üzemeltetéséért (alvállalkozó bevonásával) felel. Mind ezek mellett konzultációs, tanácsadói (telepítés, üzemeltetés, előkészületek, lebonyolítás) és disszeminációs tevékenységet is folytat.

2.1 Use case definiálása, test plan és eredmények kiértékelése

Az érintett konzorciumi tagokkal szorosan együttműködve kell elkészíteni a demonstrációk sikeréhez elengedhetetlen és a korábbi tapasztalatokon alapuló – több forrásból származó – „use case”-eket. Mindkettő „test bed”-hez (francia, magyar) szükség van külön tesztelési (test plan) és lebonyolítási (operational plan) tervekre is. A „test plan” elsősorban a feladatok lebonyolítására és nem pedig a technikai tesztekre van kihegyezve. A bemutatók eredményeinek szilárd, tényszerű alátámasztása, dokumentálása és kiértékelése, közbenső és záró jelentések megírásával egészül ki és zárul le.

2.2 Magyarországi tesztkörnyezet kialakítása

A HungaroControl feladata megszervezi a demonstrációt egy előre definiált helyszínen Magyarország légterében, melyhez a szükséges eseti légtérhez kapcsolódó engedélyeket beszerezi és garantálja, hogy az ott folytatott tevékenységek zavarmentesen és biztonságosan bonyolíttja le szárazföldön és levegőben egyaránt. A demonstrációt követően szükség van az ott megszerzett tapasztalatok és adatok kiértékelését és bemutatását egy dokumentumban összefoglaló jelentés készítésére. A kiértékelésekben a HungaroControl oldaláról AFISO (Aerodrome Flight Information Service Officer), ATSEP (Air Traffic Safety Electronics Personnel), K+F és repülésbiztonsági-kockázatkezelési szakértő is szerepet vállal, valamint a drónüzemeltetők is bevonásra kerülnek, hogy a megfelelő tapasztalatok levonhatók legyenek. A bemutatásra kerülő forgatókönyv vázlatok elsősorban a repülési tevékenységekre és az ebből eredeztethető konfliktusok megoldására, menedzselésére koncentrálnak.

3. POTENCIÁLIS DEMONSTRÁCIÓS FORGATÓKÖNYVEK

A HungaroControl által a demonstrációk során használni tervezett légtér mérete megközelíti a 3000 km²-t, horizontálisan 5-20 km szélesen terül el, mely magába foglal két darab TIZ-t (Traffic Information Zone), függőlegesen pedig földfelszín feletti 1500/4000 lábas (kb 450/1210 m) magasságig terjed.

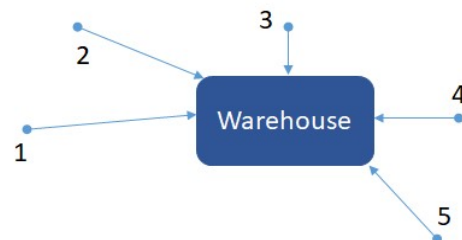
Az előzetesen definiált dimenziók és maga a tervezett helyszín is változhat a releváns hatóságok és állami erővel kapcsolatos egyeztetések és aktuális fejlemények függvényében. A továbbiakban a „Hungarian Test Bed”-ben tervezett demonstrációs feladatok kerülnek rövid és vázlatos bemutatásra.

3.1 Határfelügyelet

Jelen forgatókönyv célja, megvizsgálja a drónokkal történő határvédelmi tevékenységben rejlő lehetőségeket valamint, hogy ezek milyen addicionális kihívásokkal járhatnak egy potenciális UTM környezetben. A reptetni kívánt eszközök feladata, hogy 50-80 kilométeres szakaszokat vizsgáljanak át, melyek során a lehetséges határsértések és illegális tevékenységek felderíthetők és szűrhetők legyenek a definiált reprezentációs területen belül. Az ehhez kapcsolódó feladatokat célszerű merevszárnyas BVLOS munkavégzésre alkalmas alacsony zajterhelést jelentő drónokkal végrehajtani, melyek speciális kamerarendszerrel vannak ellátva. Fontos paraméter mind ezek mellett, hogy lényegében évszaktól függetlenül – akár -20°C és +40°C között – alkalmasak legyenek a szükséges feladatot ellátni.

3.2 Csomaggyűjtő és elosztó szolgáltatás

A scenárió során egy „hub”-ként működő alacsony súlyú csomagok (például levelek, gyümölcsök) szállítására specializálódott vállalkozás alapvető tevékenységeinek szemléltetése kerül megvalósításra. A feladat során maximálisan 10 km-es sugarú körben üzemelő drónok gyűjtik össze a szükséges csomagokat és juttatják el a központba. Ez a típusú szállítási tevékenység a koncentrikus mozgások megfigyelésére helyezi a hangsúlyt, ez a forgalom speciális konfliktushelyzeteket teremthet. A rakomány természetéből fakadóan olyan drónokra van szükség melyek gyorsan és rugalmasan tervezhető végrehajtás mellett képesek a feladatot akár autonóm módon megoldani.

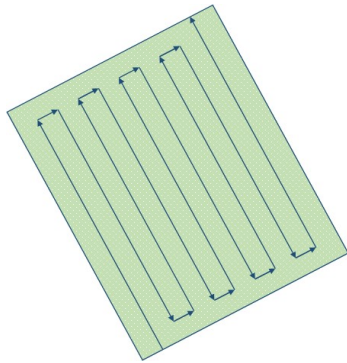


4. ábra: Csomaggyűjtő szolgáltatás vázlatos szemléltetése

3.3 Termés és termőföld ellenőrzés

A mezőgazdaságban egyre gyakrabban felmerül a drónok használata különböző mezőgazdasági tevékenységek hatékonyabbá tétele miatt. A feladat során egy előre meghatározott útvonalmintázat mentén végeznek a szükséges drónok repüléseket.

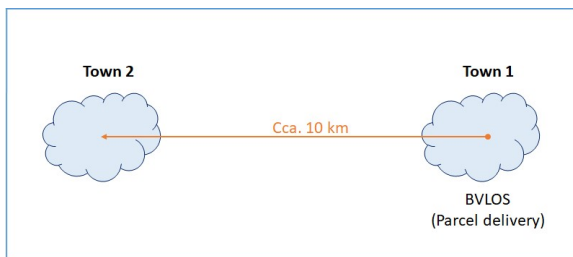
A kijelölésre szánt termőföld méretétől függően bevethetők VLOS vagy BVLOS repülésre egyaránt alkalmas drónok, melyek speciális kamerarendszerrel is kiegészíthetők akár. A tevékenységet vázlatosan szemlélteti az 5. ábra.



5. ábra: Mezőgazdasági terület vizsgálatának egy lehetséges megvalósítása

3.4 Csomagkiszállítás

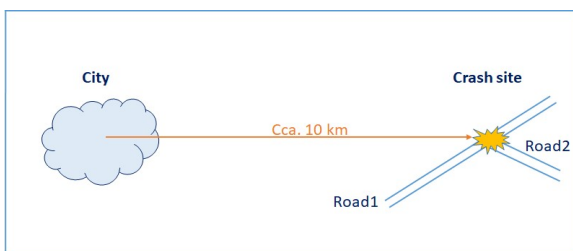
Magyarországi körülmények között szemléltetésre kerülhet csomagkiszállítási tevékenység. Kis tömegű, biztonságos súlyú és méretű csomagok leszállítása raktárépületből, vagy bármilyen üzletnek kijelölt helyről (például egy drogéria) a megrendelő számára. A feladat megvalósításához legalább 10-15 km-es sugarú körben történne a feladatok végrehajtása, valóságos körülmények kialakítására törekedve. Rugalmas tervezést és megvalósítást igényel a drónüzemeltető és az UTM rendszer oldaláról egyaránt ezeknek a tevékenységeknek a hatékony véghezvitele. Ekkora távolság lerepülése során és a tevékenység természetéből adódóan BVLOS képes, akár autonóm drónok alkalmazása indokolt lehet.



6. ábra: Csomagkiszállítás két település között

3.5 Kutatás-mentés

A drónok képességei kutatás-mentési forgatókönyvekben is kiaknázható, mivel sokkal alacsonyabban akár rajban is képesek területeket rövid időn belül felderíteni, továbbá a baleseti helyszínre is sokkal rövidebb időn belül képesek kitérni.



7. ábra: Mezőgazdasági terület vizsgálatának egy lehetséges megvalósítása

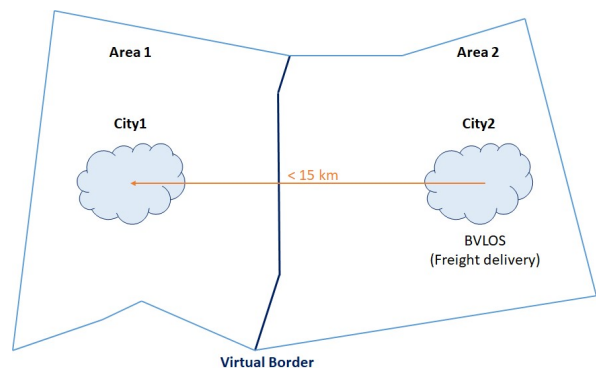
Jelen feladat célja egy vészhelyzeti szituáció modellezése, minek során bejelentésre kerül egy közúti baleset.

A bejelentés pillanatában egy drón indul el és, sokkal rövidebb időn belül megérkezve a helyszínre előzetes helyszínelmérést végezni, sőt akár alapvető elsősegélyhez szükséges gyógyszereket és kötszereket is vihet magával. A tevékenységet célszerű BVLOS repülésre képes drónnal végrehajtani. A érintett szervek már érkezésük előtt informálódhatnak a történetekről, melynek köszönhetően felkészültebben érkezhetnek meg a baleset helyszínére.

3.6 Kutatás-mentés

A jövőre nézve kritikus feladat a határon átvélő dróntevékenységekben rejlő lehetőségek és nehézségek feltérképezése még az UTM rendszerek korábbi fejlesztési szakaszában. Ez a forgatókönyv lehetőséget biztosít, hogy a demonstrációkhoz használt eseti légtérrel két részre bontva a két területre különböző szabályokat alkalmazva milyen feltételek esetén lehet repüléseket végrehajtani. (Például az egyik légtérben a maximális megengedett repülési magasság 150 m a másikban pedig 170 m)

A forgatókönyv hasonló alapelvek mentén kerülne kivitelezésre, mint a csomagkiszállítás esetében, de egyik szabálykörnyezetből átlépve egy másikba ahogy ezt a 8. ábra is szemlélteti.

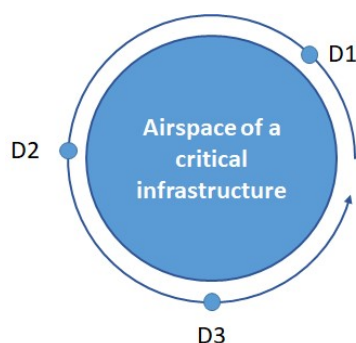


8. ábra: Határon átvélő tevékenység vázlatos szemléltetése

A repülés terv feladásakor az egyes régiók rendszerei közötti átjárhatóságot biztosítani kell. Ez az átjárhatóság az egyes megvalósításokban egyszerübben másokban pedig sokkal bonyolultabban oldható meg. Az egyszerűbb eset, ha mindkét légtérben ugyanaz a háttérrendszer dolgozik, mivel ebben az esetben csak a szabályozási környezetet kell az UTM rendszerben a „megrendelő” (area1, area2) igényeire szabni. A komplexebb esetben a két régióban eltérő szolgáltatók, eltérő alapelvek és szttenderdek mentén dolgozzák fel az adatokat, melyek áthidalásához közös adatfeldolgozási, adatbekerési szttenderdre és kielégítő minőségű adatkapcsolat szükséges.

3.7 Kritikus infrastruktúra védelme, felügyelete

Az utolsó reptetési forgatókönyv a kritikus infrastruktúra védelmére, illetéktelen személyek behatolásának felderítésére, valamint a normális működéstől való eltérés felügyeletének demonstrációjára koncentrált. A drónokat ilyen típusú feladatokban felhasználva szükséges, hogy rendelkezzenek nagy minőségű specializált kamerákkal, ugyanakkor nem elhanyagolható attribútum a nagy üzemidő sem. A forgatókönyv megvalósítás több típusú drón kombinált felhasználásával célszerű.



9. ábra: Határon átvélő tevékenység
vázlatos szemléltetése

Az UTM rendszernek alkalmasnak kell lennie az ismétlődő, vagy folyamatosan lebonyolított repülésének a kezelésére. A feladatot vázlatosan mutatja be a 9. ábra.

4. ÖSSZEFOGLALÁS

Jelen cikk bemutatta, hogy a HungaroControl Zrt. proaktív módon képviselteti magát a drónok hatékony, tervezhető, biztonságos, flexibilis és felhasználóbarát módon történő légtérbeillesztésében. Ezekben a feladatokban és a drónok kezelésében nemzetközi alapkutatásokat, vizsgálatokat végez. Erre nyújt kiváló példát a bemutatott H2020-2016-2 VLD-10: Safe integration of drones felhíváson nyertes USIS pályázat, melynek keretében nemzetközi partnerekkel együtt, köztük potenciális UTM rendszerszolgáltatókkal, drón-üzemeltetőkkal, nemzetközi kutatóintézetekkel és léginnavigációs szolgáltatókkal vizsgálja a területben rejlő lehetőségeket. Az októberben induló projekt során alapvető UTM funkciók demonstrációja fog megvalósulni többek között a röviden bemutatott forgatókönyvekben implementált ismeretek felhasználásával is. Az iparág egy technológiai forradalom kellős közepén van, melynek formálásában a HungaroControl Zrt is megkerülhetetlen szerepet kíván betölteni hazai és nemzetközi szinten egyaránt.