

Drónok irányítása és jogi keretei

1. Drónok irányítása

A drónok felhasználási területe (játék, hobby, ipari, katonai stb.) és ára szerint különbözőképpen van megoldva a repülés irányítása. A legegyszerűbttől a legösszetettebb felé több megvalósítással találkozhatunk:

Kézi vezérlés: ebben az esetben a légi egységet a „pilóta” kezében levő berendezéssel drótnélküli kapcsolat által irányítja. Az irányító berendezés leggyakrabban hardveres botkormány, de akár virtuális botkormány (tablet, mobil) is lehet. A felhasználónak és a drónnak folyamatosan a drótnélküli kapcsolat hatótávolságán belül kell lennie.



Ábra 1: Drón kézi vezérlése

Külső automatavezérlés: ebben az esetben a légi egységet egy azon kívüli berendezés irányítja drótnélküli kapcsolaton keresztül. Az irányító berendezésben van tárolva a repülési terv és útvonal, amely alapján a drón távirányítással járja be az útját. Az irányító oldalon szük-

* Dr. Szabó Anita, főiskolai tanár, Szabadkai Műszaki Szakfőiskola, Szabadka

séges elemek: processzor, memória és drótnélküli jeladó. A repülő oldalon szükség van drótnélküli adóvevőre, valamint a navigálást lehetővé tevő szenzorokra. A szenzorok adatait a drón elküldi a földi vezérlő egységnek, amely ez alapján képezi a repülési parancsokat.

Autonóm repülés: ebben az esetben a repülés irányítását a drónra szerelt egység végzi. Ilyenkor a drón rendelkezik saját processzoros vezérlő egységgel, amelyben tárolva van a repülési terv és útvonal. A navigálást lehetővé tevő szenzoroknak is jelen kell lenniük. Jellemzően ezeknek a berendezéseknek van drótnélküli kapcsolatra lehetőségük. Ezen keresztül a földi irányító személy felül tudja bírálni a betáplált parancsokat. Például: új útiterv küldése, a repülés ideiglenes szüneteltetése (lebegés), repülés megszakítása (leszállás), visszatérési parancs a kiindulási pontra.

A repülés útvonalán kívül gyakran irányítani kell a drónra szerelt egyéb eszközöket is. Ilyenek például hangszóró, lámpa, kamera. Ezen eszközök irányítását szintén meg lehet valósítani kézzel illetve előre programozottan is.

2. Drónok tájékozódása a térben

A drónok mozgása 3D történik. Ennek a mozgásnak tehát három sebességvektora lehetséges. Ezek eredője adja meg a drón mozgásának irányát, irányítottságát és sebességét. Ahhoz, hogy a repülés a tervezettek szerint történjen szükséges, hogy folyamatosan tudjuk a drón helyzetét a térben és a drón mozgásának értékeit.

A drónok helyének meghatározására több lehetőség is van. Ezek közül a leggyakoribbak:

Emberi: amennyiben a drón irányítását ember kézzel végzi, akkor a repüléshez szükséges adatokat saját tapasztalata alapján „szemmértékkel” veszi fel. Amennyiben a drón rendelkezik megfelelő fedélzeti érzékelőkkel, azok értékét ilyenkor is vissza tudja juttatni a repülés irányítójához. Ezen adatok egy megfelelő kijelzőről pontos adatokkal tudják őt ellátni.

Giroszkópos: ebben az esetben giroszkópos iránytűt és gyorsulás mérőket találunk a drónon. Ezek adataiból és változásaiból, és az eltelt időből kiszámítható a drón pozíciója a térben.

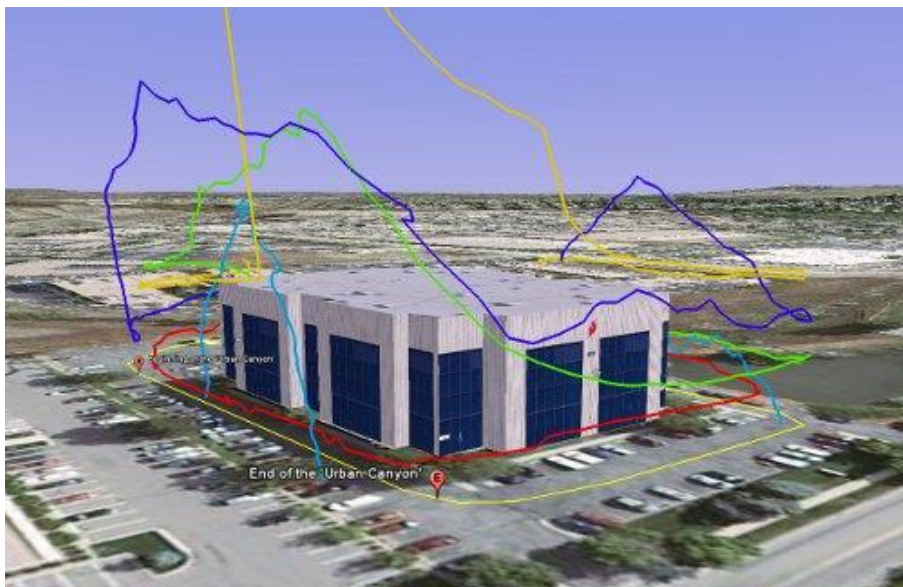


Ábra 2: Tehetetlenségi mérőegység – Inven Sense MPU-6050 giroszkópot és gyorsulásmérőt is tartalmaz

Műholdas helymeghatározó rendszer: legismertebb a GPS (USA), de létezik európai (Galileo), orosz-indiai (GLONASS) és kínai (Beidou-2) megvalósítás is. Ebben az esetben a drón helyzete és sebesség adatai a rendszer által biztosított pontossággal lesznek meghatározva. Ezt a módot szükség szerint ki lehet egészíteni a giroszkópos gyorsulásmérős adatokkal.



Ábra 3: A drón tetejére szerelt GPS vevő



Ábra 4: Kézi repülés GPS adatainak ábrázolása

3. A drónok használatának jogi keretei

A vezető nélküli repülőgépek fejlesztése és alkalmazása az elmúlt időszakban nagyon felgyorsult. A drónok használata felvet több fontos kérdést, mivel etikai, személyiségi és nemzetbiztonsági, valamint vagyon- és személyi sérülést okozhat. A frissen előállt helyzetet a törvényi szabályozás nem tudja megfelelő gyorsan követni. Az Európai Unióban sincs még egységes szabályozás a drónok használata kapcsán. Ennek kidolgozása folyamatban van. Némely tagállam rendelkezik saját nemzeti szabályozással, de ezek egymástól kisebb-nagyobb mértékben eltérnek.

3.1. Drónok magyarországi szabályozása

Magyarországon a drónokra vonatkozóan nincs külön jogszabály, a törvény előkészítés alatt áll. A légi járművekre vonatkozó érvényes szabályzás nem terjed ki a drónokra és hasonló repülő járművekre.

Mivel a drónok kisebb méretűek és tömegűek, mint a jelenlegi jogszabályozás alá eső repülő járművek, várhatóan a drón méretű járművekre enyhébb szabályok fognak majd vonatkozni, annál is inkább mivel az ilyen járművek repülési hatósugara is jóval kisebb.

A drónok irányításához drótnélküli kapcsolat szükségeltetik. Ehhez a kommunikációhoz szükséges frekvenciatartományra az engedély kiadása Magyarországon a Nemzeti Média- és Hírközlési Hatóság hatáskörébe tartozik.

A repülést szabályozó jogszabály mellett a baleseti kockázatot, a személyiségi- és tulajdon jogokat védő szabályzásra is szükség van. A drónt kezelő személynek a műszaki biztonságon és a repülés engedélyen kívül, tisztába kell, hogy legyen azzal, hogy egy ilyen jármű fokozottan veszélyes. A személyiségi jogokat sértheti, ha engedély nélkül készít álló- vagy mozgóképeket, vagy például magánterületen repül vagy ilyen módon magánszférát sértve készít felvételeket.



Ábra 5: Magánszféra megsértése drónnal

Statisztikai adatok alapján, Magyarországon minden engedélyezett drón repüléshez kb. tízszer annyi engedély nélküli repülés tartozik. Magyarországon jelenleg a jogszabályozás alapján csak eseti vagy korlátozott engedélyt adnak ki. Ezek 25kg-tól kisebb felszálló tömegű drónokra és az irányító körüli 150m sugarú félgömbre vonatkoznak.

A jövőbeli szabályozás várhatóan tartalmazni fogja a légi jármű vezetéséhez szükséges licenz vagy engedély típusát, a baleseti felelősségbiztosítással kapcsolatos előírásokat, valamint a drónok műszaki állapotára vonatkozó irányelveket.

3.2. Más országok szabályozásának bemutatása

A szabályozás alapjai főleg a biztonságot helyezik előtérbe. A hatóságok tisztában vannak a pilóta nélküli repülőgépek lehetőségeivel, ezért előre igyekeznek akadályt gördíteni azok törvénytelen felhasználására. Sokszor más törvényekre is hivatkoznak, mint például az adatvédelmi törvény. Az Európai Unióban a 150kg-nál nagyobb tömegű pilóta nélküli repülő (Ábra 6) az EASA (European Aviation Safety Agency) fennhatósága alá tartoznak. A 216/2008/EC határozat alapján az ilyen gépek, amikor felügyelt légtérben tartózkodnak, azonos elbírálás alá tartoznak, mint a személyzettel rendelkező repülő.



Ábra 6: 150 kg tömegnél nagyobb repülő

Az országok saját szabályozásukon belül a drónokat különböző kategóriákra osztják fel. Leggyakrabban a felszállási tömeg alapján képeznek csoportokat. Ehhez hasonlóan a szabályok kategóriákra osztják a repülési területeket. Itt elsősorban a beépítettség, népsűrűség, infrastruktúra képezi a csoportosítási jellemzőket. Ugyanakkor az egyes repülési típusokhoz pilóta engedélyt is megkövetelnek. A repülő irányítójának minden esetben úgy kell cselekednie, hogy az általa végzett repülési műveletek ne jelentsenek veszélyt az emberek életre, biztonságra illetve az anyagi javakra, amennyiben elveszíti a gép feletti irányítást és az lezuhan. Ugyanakkor nem zavarhatja meg a rendet és nyugalmat.

A professzionális repülésekhez mindenképpen előre benyújtott repülési terv és egyéb dokumentumok szükségesek, melyeket a szakhatóság 15 napon belül hagy jóvá. A repülés során készült mozgó és álló

képeket pénzbüntetés terhe mellett a repülés irányítója köteles átadni a hatóságoknak. Az ellenőrzés és jóváhagyás után az anyagok csak az előre bejelentett célokból használhatóak fel.

Az Európai Bizottság 2015-ben megbízta az EASA-t, hogy dolgozzon ki egy törvénytervezetet, mely egységesen szabályozza a pilóta nélküli repülőket. Miután ez a törvény elkészül és hatályba lép, már nem csak a 150kg-nál nagyobb, hanem az annál kisebb tömegű pilóta nélküli repülőket szabályozása is átkerül a nemzeti törvénykezés alól az Európai Unió szabályozása alá.

A jelenlegi ajánlás három csoportot lát elő:

Nyílt (kis veszéllyel járó): a repülés az irányító látókörében történik, korlátozva a repülés magassága a repülőtérről és a repülés tilalmi zónáktól való távolság.

Specifikus (közepes veszéllyel járó): megköveteli a nemzeti repülésügyi hivatal engedélyét NAA (National Aviation Authorities) valamint a repülést végző személy átvilágítását.

Nagy veszéllyel járó: a NAA és az EASA engedélyéhez kötött ügyanyag, mint a legénységgel rendelkező repülő járművek esetén.

Mivel az általam végzett kutatás, vagyis a pilóta nélküli repülőgépek használata, az építészetben a nyílt csoporthoz tartozó gépekkel végzem, ezért leírom a nyílt csoport legfontosabb tulajdonságait és korlátait:

- a repülés csak a kezelő látókörében történhet,
- csak 25 kg-nál kisebb felszállási tömeggel rendelkező drónok engedélyezettek,
- tilos repülni a „drónmentes” övezetekben,
- be kell tartani a „korlátozott drón repülési zóna” szabályait
- a kezelőnek biztosítani kell a távolságot és/vagy az áthaladást a légtérben a légteret használó más személyek számára,
- a nyílt kategóriába tartozó drónok nem repülhetnek magasabban a talaj vagy a víz felszínéhez képest 150m,
- a kezelő felel a harmadik személyektől és a földfelszínen található tulajdontól való biztonságos távolság betartásáért, valamint soha nem repülhet embercsoport (> 12 fő fölé),
- a repülés csak nappal fényviszonyok mellett folytatható (tilos az éjjeli repülés).

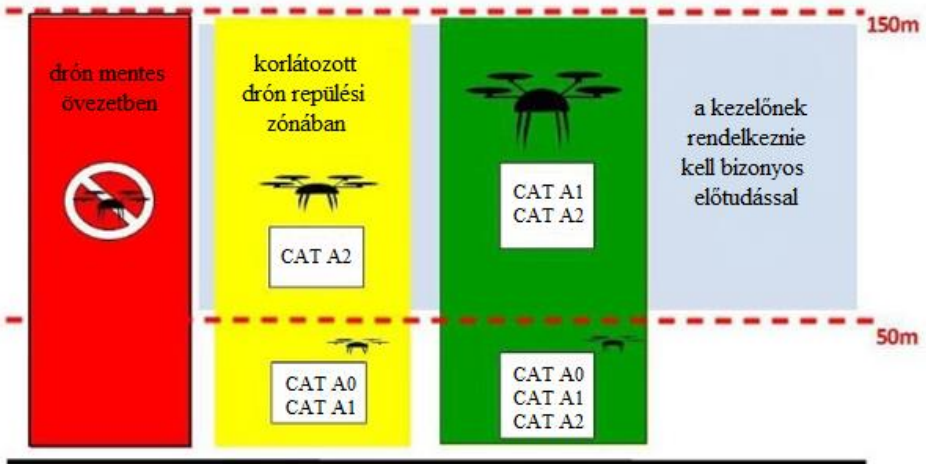
A nyílt csoporton belül három alcsoport definiálható:

- CAT A0: játék és mini drónok <1kg,
- CAT A1: nagyon kicsi drónok <4 kg,

- CAT A2: kis drónok <25 kg.

A 7. ábrán szemléltetve van a nyílt csoporton belüli alcsoportokra vonatkozó repülési korlátozások:

- a „drónmentes övezetben” tilos bármiféle repülés,
- „korlátozott drón repülési zónában” a CAT A0 és CAT A1 csoport gépei legfeljebb 50 m-es magasságig repülhetnek, míg az CAT A2 gépek 150 m-ig,
- a szabad zónában 50 m-ig mindhárom csoport gépeivel korlátozás nélkül szabad repülni, 50m - 150m közötti magasságban a CAT A1 és CAT A2 gépeknek engedélyezett a repülés,
- 50m -150 m közötti repülés esetén a kezelőnek rendelkeznie kell bizonyos előtudással és a repülés biztonságos kivitelezéséhez szükséges képességre.



Ábra 7: A nyílt csoport kategóriáinak korlátozásai