

Drónok a precíziós mezőgazdaságban

Olvasólecke

Előadó:  Dr. habil. Restás Ágoston	Feladat időtartama:  Törzsanyag feldolgozása kb. 45 perc Csak haladóknak tananyag feldolgozás: kb. 90 perc	Téma: EU 2019/945 rendelete
---	---	--

A DRÓN REPÜLÉSEK JOGI SZABÁLYOZÁSA AZ EU 2019/945 RENDELETE

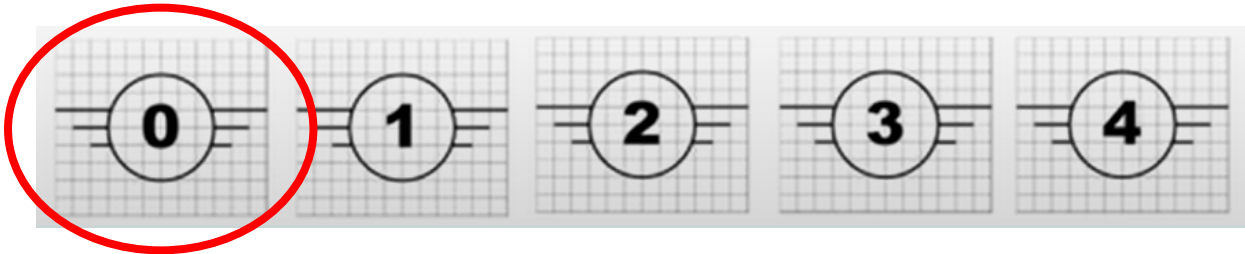
Bevezetés

A 2021. januárjától hatályba lépett új drón szabályozás alapja az EU által kiadott két rendelet, amelyek közül ebben az olvasóleckében az **EU 2019/945 rendelet** legfontosabb és kifejezetten a mezőgazdasági célú drón repülések érdekében is szükséges ismeretek áttekintésére kerül sor. A rendelet **a pilóta nélküli légi jármű-rendszerekről és a pilóta nélküli légi jármű-rendszerek harmadik országbeli üzembentartóiról** címet viseli.

A rendelet eleje tartalmazza a szokásos kötelező elemeket, amelyek közül a fogalom meghatározások egyrészt átvezetnek a tartalmi részekhez, másrészt segítenek a szöveg pontos értelmezésben. A fejezetek után következik a melléklet, amely a témánk szempontjából a legfontosabb. Ebben kerülnek meghatározásra a drónok különböző felosztás szerinti kategóriái. A következőkben ezek áttekintésére kerül sor.

A C0 osztályba tartozó pilóta nélküli légi jármű-rendszerek

A C0 osztályba tartozó UAS-ek esetében az UA-t a következő osztályazonosító címkével kell ellátni:



A C0 osztály követelményei:

- **maximális felszállási tömegük nem haladhatja meg 250 g-ot;**
- **maximális vízszintes repülési sebességük nem haladhatja meg a 19 m/s-ot;**
- **a felszállási hely felett elérhető magasság nem haladhatja meg a 120 m-t;**
- stabilitás, manőverezhetőség és adatkapcsolati teljesítmény tekintetében **biztonságosan irányíthatónak kell lenniük** minden várható üzemeltetési körülmény között, egy vagy adott esetben több rendszer meghibásodása esetén is, ha a távoli pilóta megfelelően követi a gyártó utasításait;
- kialakításuknak és kivitelezésüknek olyannak kell lennie, hogy üzemben tartás közben **minimális személyi sérülést okozhassanak**, valamint kerülni kell az éles szélek kialakítását, kivéve, ha az a helyes tervezési és gyártási gyakorlatok értelmében technikailag elkerülhetetlen. Ha az UAS légcsavarokkal van felszerelve, azokat úgy kell kialakítani, hogy a légcsavarlapátok által esetlegesen okozott sérülések korlátozottak legyenek;
- elektromos árammal kell működjenek, és **névleges feszültségük nem haladhatja meg a 24 V egyenáramú (DC) vagy azzal egyenértékű váltakozó áramú (AC) feszültség**; a hozzáférhető alkatrészek feszültsége nem haladhatja meg a 24 V egyenáramú vagy azzal egyenértékű váltakozó áramú feszültség; a belső feszültség nem haladhatja meg a 24 V egyenáramú vagy azzal egyenértékű váltóáramú feszültséget, hacsak nincs biztosítva, hogy a feszültség és a generált áram nem jelenti súlyos áramütés kockázatát, még akkor sem, ha az UAS megsérül;

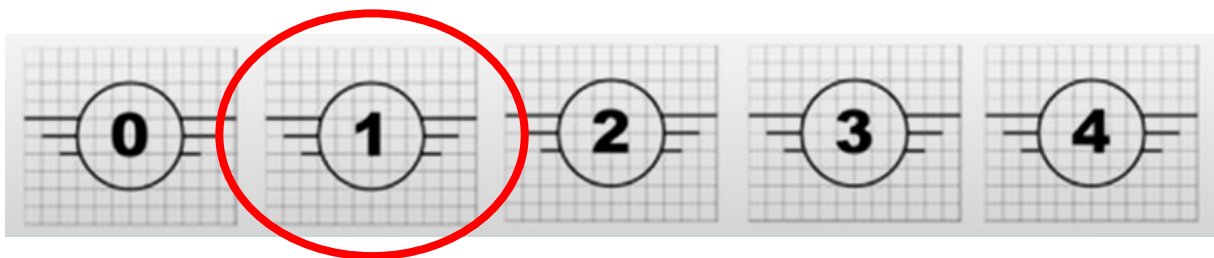
- ha az UAS rendelkezik követési üzemmóddal, és ez a funkció be van kapcsolva, az UAS a távoli pilótától legfeljebb 50 méterre távolodhat el, és a távoli pilótának képesnek kell lennie arra, hogy visszanyerje az irányítást az UA felett;



Tipikus C0 osztályú drón, 250g tömeg alatti, adatrögzítő eszköz nélkül.

A C1 osztályba tartozó pilóta nélküli légi jármű-rendszerek

A C1 osztályba tartozó UAS-ek esetében az UA-t a következő osztályazonosító címkével kell ellátni:



A C1 osztályba követelményei:

- vagy olyan anyagból kell készülniük és olyan fizikai és teljesítményjellemzőkkel kell rendelkezzenek, amelyek biztosítják, hogy végsebesség mellett az emberi fejnek való ütközéskor, a fejnek átadott energia kevesebb, mint 80 J, vagy a **maximális felszállási tömegük a hasznos teherrel együtt nem érheti el 900 g-ot;**
- **maximális vízszintes repülési sebességük nem haladhatja meg a 19 m/s-ot;**

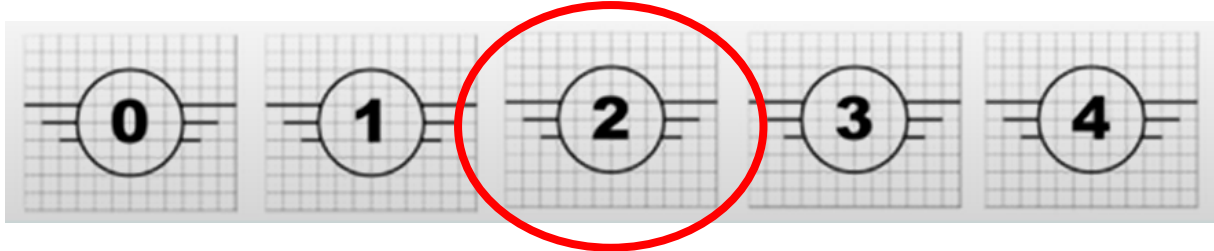
- **a felszállási hely felett legfeljebb a 120 m-es magasság elérésére lehetnek képesek, vagy rendelkezniük kell olyan rendszerrel, amely 120 m-re vagy a távoli pilóta által kiválasztható értékre korlátozza a felszín vagy a felszállási hely feletti magasságot.** Ha az érték választható, a távoli pilótának egyértelmű információkat kell biztosítani az UA felszállási hely feletti vagy felszín feletti magasságáról;
- stabilitás, manőverezhetőség és adatkapcsolati teljesítmény tekintetében **biztonságosan irányíthatónak kell lenniük** minden várható üzemeltetési körülmény között, egy vagy adott esetben több rendszer meghibásodása esetén is, ha a távoli pilóta megfelelően követi a gyártó utasításait;
- rendelkezniük kell a **szükséges mechanikai szilárdsággal** – beleértve a szükséges biztonsági tényezőket is – és adott esetben a kellő stabilitással ahhoz, hogy ellenálljanak a használat során felmerülő minden olyan erőhatásnak, amelyet következtében az UAS-en a biztonságos repülést akadályozó törések vagy alakváltozások alakulhatnak ki;
- kialakításuknak és kivitelezésüknek olyannak kell lennie, hogy üzemben tartás közben **minimális személyi sérülést okozhassanak**, valamint kerülni kell az éles szélek kialakítását, kivéve, ha az a helyes tervezési és gyártási gyakorlatok értelmében technikailag elkerülhetetlen. Ha az UAS légcsavarokkal van felszerelve, azokat úgy kell kialakítani, hogy a légcsavarlapátok által esetlegesen okozott sérülések korlátozottak legyenek;
- **az adatkapcsolat megszakadása esetére** az UA-nak rendelkeznie kell egy megbízható és kiszámítható módszerrel az adatkapcsolat helyreállítására vagy a repülés olyan módon történő megszakítására, amely csökkenti az UA-nak a földön vagy a levegőben lévő harmadik felekre gyakorolt hatást;



Tipikus C1 osztályú drónok. Mindkét drón adatrögzítő eszközzel felszerelt, a bal oldali 250 g alatti, a jobb oldali 900 g alatti.

A C2 osztályba tartozó pilóta nélküli légi jármű-rendszerek

A C2 osztályba tartozó UAS-ek esetében az UA-t a következő osztályazonosító címkével kell ellátni:



A C2 osztály követelményei:

- **maximális felszállási tömegük nem haladhatja meg 4 kg-ot;**
- **a felszállási hely felett legfeljebb a 120 m-es magasság elérésére lehetnek képesek, vagy rendelkezniük kell olyan rendszerrel, amely 120 m-re vagy a távoli pilóta által kiválasztható értékre korlátozza a felszín vagy a felszállási hely feletti magasságot.** Ha az érték választható, a távoli pilótának egyértelmű információkat kell biztosítani az UA felszállási hely feletti vagy felszín feletti magasságáról;
- stabilitás, manőverezhetőség és adatkapcsolati teljesítmény tekintetében **biztonságosan irányíthatónak kell lenniük** minden várható üzemeltetési körülmény között, egy vagy adott esetben több rendszer meghibásodása esetén is, ha az (EU) 2019/947 végrehajtási rendelet értelmében megfelelő képzettséggel rendelkező távoli pilóta megfelelően követi a gyártó utasításait;
- rendelkezniük kell a **szükséges mechanikai szilárdsággal** – beleértve a szükséges biztonsági tényezőket is – és adott esetben a kellő stabilitással ahhoz, hogy ellenálljanak a használat során felmerülő minden olyan erőhatásnak, amelyet következtében az UAS-en a biztonságos repülést akadályozó törések vagy alakváltozások alakulhatnak ki;
- kötött UA esetén a rögzítőkábel szakítóhosszának 50 m-nél rövidebbnek kell lennie, és mechanikai szilárdsága nem lehet kevesebb a következőnél: a) a levegőnél nehezebb légi járművek esetében a légi jármű legnagyobb tömegének tízszerese, b) a levegőnél könnyebb légi járművek esetében a legnagyobb statikus tolóerő és a repülés során megengedett legnagyobb szélsősebesség által kifejtett erő összegének négyszerese;

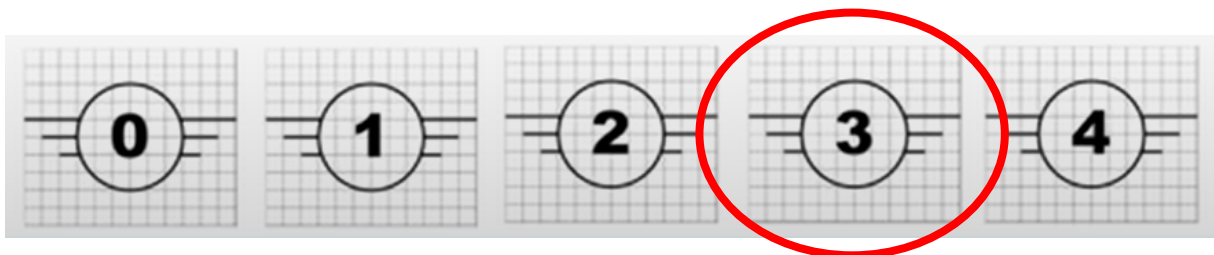
- kialakításuknak és kivitelezésüknek olyannak kell lennie, hogy üzemben tartás közben **minimális személyi sérülést okozhassanak**, valamint kerülni kell az éles szélek kialakítását, kivéve, ha az a helyes tervezési és gyártási gyakorlatok értelmében technikailag elkerülhetetlen. Ha az UAS légszárakkal van felszerelve, azokat úgy kell kialakítani, hogy a légszárak által esetlegesen okozott sérülések korlátozottak legyenek;
- **az adatkapcsolat megszakadása esetére** a nem kötött UA-knak rendelkezniük kell egy megbízható és kiszámítható módszerrel az adatkapcsolat helyreállítására vagy a repülés olyan módon történő megszakítására, amely csökkenti az UA-nak a földön vagy a levegőben lévő harmadik felekre gyakorolt hatást;



C2 osztályú dróm. amely 4 kg alatti tömegű és rendelkezik olyan rendszerrel, amely a magasságot 120 méterre korlátozza.

A C3 osztályba tartozó pilóta nélküli légi jármű-rendszerek

A C3 osztályba tartozó UAS-ek esetében az UA-t a következő osztályazonosító címkével kell ellátni:



A C3 osztály követelményei:

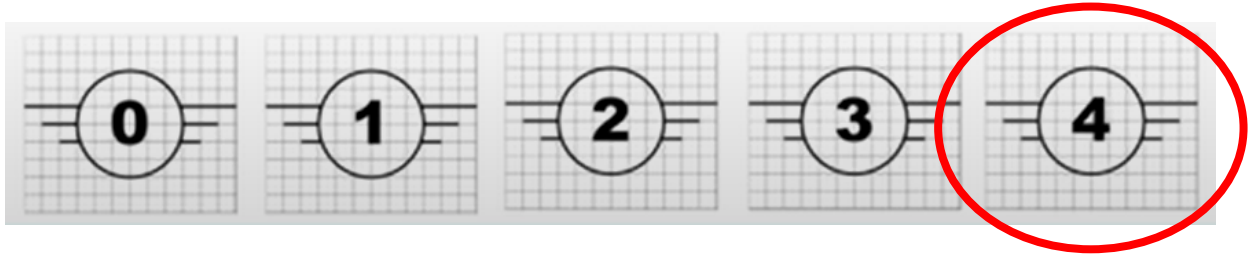
- a maximális felszállási tömegük a hasznos teherrel együtt kevesebb 25 kg-nál, valamint maximális jellemző méretük kisebb, mint 3 m;
- a felszállási hely felett legfeljebb a 120 m-es magasság elérésére lehetnek képesek, vagy rendelkezniük kell olyan rendszerrel, amely 120 m-re vagy a távoli pilóta által kiválasztható értékre korlátozza a felszín vagy a felszállási hely feletti magasságot. Ha az érték választható, a távoli pilótának egyértelmű információkat kell biztosítani az UA felszállási hely feletti vagy felszín feletti magasságáról;
- stabilitás, manőverezhetőség és adatkapcsolati teljesítmény tekintetében biztonságosan irányíthatónak kell lenniük minden várható üzemeltetési körülmény között, egy vagy adott esetben több rendszer meghibásodása esetén is, ha az (EU) 2019/947 végrehajtási rendelet értelmében megfelelő képzettséggel rendelkező pilóta megfelelően követi a gyártó utasításait;
- kötött UA esetén a rögzítőkábel szakítóhosszának 50 m-nél rövidebbnek kell lennie, és mechanikai szilárdsága nem lehet kevesebb a következőnél: a) a levegőnél nehezebb légi járművek esetében a légi jármű legnagyobb tömegének tízszerese, b) a levegőnél könnyebb légi járművek esetében a legnagyobb statikus tolóerő és a repülés során megengedett legnagyobb szélsősebesség által kifejtett erő összegének négyszerese;
- az adatkapcsolat megszakadása esetére a nem kötött UA-knak rendelkezniük kell egy megbízható és kiszámítható módszerrel az adatkapcsolat helyreállítására vagy a repülés olyan módon történő megszakítására, amely csökkenti az UA-nak a földön vagy a levegőben lévő harmadik felekre gyakorolt hatást;



C3 osztályba sorolható mezőgazdasági drón kiképzési gyakorlat közben. Saját felvétel.

A C4 osztályba tartozó pilóta nélküli légi jármű-rendszerek

A C4 osztályba tartozó UAS-ek esetében az UA-t a következő címkével kell ellátni:



A C4 osztály követelményei:

- **maximális felszállási tömegük nem haladhatja meg 25 kg-ot;**
- **biztonságosan irányíthatónak és manőverezhetőnek kell lenniük** minden várható üzemeltetési körülmény között, egy vagy adott esetben több rendszer meghibásodása esetén is, ha a távoli pilóta megfelelően követi a gyártó utasításait;
- nem rendelkezhetnek automatikus vezérlési üzemmódokkal, az olyan üzemmódokat kivéve, amelyek anélkül segítenek a légi jármű stabilizálásában, hogy közvetlen hatással lennének a repülési útvonalra, valamint az adatkapcsolat megszakadása esetén segítséget nyújtó üzemmódokat, feltéve, hogy az adatkapcsolat megszakadása esetére előre meg lett határozva a repülésvezérlő szervek rögzített pozíciója;
- forgalomba hozatalkor **mellékelve van hozzájuk a felhasználói kézikönyv**, amely a következőket tartalmazza: a) az UA jellemzői, többek között: — az UA osztálya; — az UA **tömege** (a referenciakonfiguráció leírásával) és maximális felszállási tömege (MTOM); — az engedélyezett hasznos teher általános jellemzői a tömeg, az UA-val való interfészek, valamint más lehetséges korlátozások tekintetében; — az UA távoli vezérléséhez használt berendezések és szoftverek; — valamint az UA viselkedésének leírása az adatkapcsolat megszakadása esetén; b) egyértelmű **használati utasítások**; c) **karbantartási utasítások**; d) **hibaelhárítási eljárások**; e) az üzembentartásra vonatkozó **korlátozások** (beleértve többek között a meteorológiai körülményeket és a nappali/éjszakai üzembentartást); valamint f) az UAS üzembentartásával kapcsolatos valamennyi **kockázat** megfelelő leírása;
- az UAS-hez mellékelni kell egy, az EASA által közzétett **tájékoztatót**, amely tartalmazza az uniós jog értelmében alkalmazandó korlátozásokat és kötelezettségeket.

A drónok jogszabály szerinti egyszerűsített (rövid), összefoglaló osztályozása

Ahogy a bevezetőben is említésre került, a drónok normakövető alkalmazása több szabályozó együttes figyelembevételével történik. A drónok osztályozását az EU 2019/945 rendelete határozza meg. A besorolási kategóriákat különböző követelmények szerint határozzuk meg, de alapvetően az eszköz tömegét vesszük ehhez alapul. Ennek megfelelően a következő kategóriákat használjuk:

C0 – legfeljebb 250 g össztömegű eszköz, amely nem repül 120 m-nél magasabbra, vízszintes sebessége nem több 19 m/s-nál, és nincs rajta adatrögzítésre alkalmas (pl. kamera) eszköz. Ebben az esetben a drón játékkategóriának minősül.

C1 – legfeljebb 900 g össztömegű eszköz, amely nem repül 120 m-nél magasabbra, vízszintes sebessége nem több 19 m/s-nál, ütközéskor pedig az átadott legnagyobb energia nem nagyobb 80 J-nál. A precíziós gazdálkodás adatgyűjtésre, légi felvételezésre alkalmas drónjainak egy kisebb része várhatóan ebbe a kategóriába sorolható.

C2 – legfeljebb 4 kg össztömegű eszköz, amely nem repül 120 m-nél magasabbra. A precíziós gazdálkodás adatgyűjtésre, légi felvételezésre alkalmas drónjainak jelentős része ebbe a kategóriába sorolható.

C3 – legfeljebb 25 kg össztömegű eszköz, amely nem repül 120 m-nél magasabbra, mérete pedig nem haladja meg a 3 m-t. A precíziós gazdálkodás permetező drónjainak jelentős része várhatóan ebbe a kategóriába sorolható.

C4 – legfeljebb 25 kg össztömegű eszköz, amely nem teljesíti az előző kategóriák feltételeit.

A jogszabály alapján egyéb feltételeknek is teljesülniük kell, azonban a tömeg szerinti osztályozás alapvetően meghatározó. A drónok kategóriáit a következő képen látható jelölésekkel különböztetik meg.

Haladóknak!

A rendelet részletei, illetve annak mellékleteként a drónok osztályozásával kapcsolatos bővebb információk a következő linken érhetők el:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R0945&rid=1>

Ellenőrző kérdések:

1. Ismertesse a C0 kategória általános jellemzőit!
2. Ismertesse a C1 kategória tömeg jellemzőit!
3. Ismertesse a C2 kategória repülési magasság jellemzőit!
4. Ismertesse a C3 kategória általános jellemzőit!
5. Ismertesse a C4 kategória speciális jellemzőit!

Jelen tananyag a Szegedi
Tudományegyetemen
készült az Európai Unió
támogatásával.
Projekt azonosító: EFOP-
3.4.3-16-2016-00014

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE