

Európa pilóta nélküli légi járműveket érintő jogszabályi környezetének áttekintése

Modern világunkban új ipari forradalom vette kezdetét, amelyben a mesterséges intelligenciáé, az önvezető járművéké és a drónoké a főszerep. A pilóta nélküli légi járművek megjelenése nem csak a légi közlekedésben jelenthet paradigmaváltást, de más iparágakra, köztük a kereskedelemre is komoly hatása lesz, mindezeket összevetve a szabályozás ma már elengedhetetlen.

DOI 10.24228/KTSZ.2020.4.3

Dobi Sándor

HungaroControl
kutatás-fejlesztési szakértő
e-mail: Sandor.Dobi@hungarocontrol.hu

1. BEVEZETÉS

Az emberiség eddigi története során három ipari forradalmat jegyzett fel a történelemkönyvekbe, amelyek a gőzgépek, a tömegtermelés és az automatizáció megjelenéséhez kötődtek. A XXI. században egy új ipari forradalom vette kezdetét, ami már a gépeink és tárgyaink egyetlen információs hálózatba történő kapcsolásáról (*IoT - Internet of Things*), az adatkezelésről és intelligens feldolgozásáról szól. Az új ipari forradalom meghatározó vívmányaiaként tarthatók számon az önvezető járművek, de mellettük legalább annyira fontos szerep jut a pilóta nélküli légi járműveknek (a továbbiakban: drónok) is. A folyamatosan megjelenő új drónos megoldások és felhasználási lehetőségek, valamint az eszköz- és alkatrészárak fokozatos csökkenése egyre vonzóbbá teszi a pilóta nélküli légi járművek alkalmazását, ugyanakkor mindez számos kihívással jár. Az egyik

ilyen **kihívás**, hogy összeurópai szinten **integrálni kell a folyamatosan növekvő számú pilóta nélküli eszközt légtereinkbe** biztonságos, hatékony, tervezhető és felhasználóbarát módon. Úgy, hogy a gazdasági és társadalmi értékteremtő hatások lehetőség szerint ne szenvedjenek csorbát. Ezekkel együtt azonban a hagyományos légi közlekedés szereplőinek mindennapi tevékenysége változatlan vagy akár magasabb színvonalon bonyolódjon le a jövőben is. De emellett a drónok alkalmazása nagy **lehetőség**, mert számos **hobbyi, üzleti és közszolgálati célú felhasználási** megoldást rejt a terület, ami **direkt és indirekt módon is serkentheti Európa gazdaságát**. Számos piaci és gazdasági elemzés szerint a drónalapú szolgáltatások éves értéke globálisan 100 milliárd dolláros nagyságrendű hatással lehet a világ-gazdaságra és számos társadalmi pozitívumot eredményezhet a felhasználásuk. Az említett „digitális” forradalom tehát nem csupán a

technológia térhódításáról szól, hanem arról is, hogy az üzleti folyamatok és lényegében minden meghatározó iparág mellett a jelentős hagyományokkal rendelkező légi közlekedésben is paradigmaváltás várható. Ebben pedig versenyképessége fenntartása érdekében Magyarországnak is szerepet kell vállalnia. Ahhoz, hogy a drónok támogatásával kiválthatók legyenek a jelenlegi, ember által végzett – a sokak által csak **robotizációs 4D** (*dull, dirty, dangerous, distant*) **kritériumként** emlegetett – munkafolyamatok és teljesen új felhasználási területek, munkakörök jelenhessenek meg, további fejlődésre és konszolidációra van szükség. Elég csak a szabványosítási, jogalkotási és forgalmi menedzsmentet érintő kérdések tisztázására és folyamatos naprakész állapotban tartására gondolni. Azzal együtt, hogy kiemelt figyelem irányul az európai drón jogszabályi keretrendszerre és a műveletcentrikus kategorizálás közérthető, de tömör bemutatására.

2. A JOGSZABÁLYI KÖRNYEZET KIALAKÍTÁSA, STRUKTÚRÁJA ÉS AZ EURÓPA UNIÓS TERVEK A JÖVŐRE NÉZVE

Az Európai Repülésbiztonsági Ügynökség (*a továbbiakban: EASA*) már évekkal ezelőtt elkezdett dolgozni a pilóta nélküli légi járművek (*a továbbiakban: UAV*) és járműrendszerek (*a továbbiakban: UAS*) operatív működésén (*Implementing Act*), gyártásán és a kereskedelemre vonatkozó (*Delegated Act*) európai szabályozás kialakításán. A jogszabálycsomag létrejöttében az Európai Unió tagállamai mellett olyan szervezetek működtek közre, mint például a polgári légi közlekedés szakosított intézete az ICAO (*International Civil Aviation Organization*), a drónos globális jogszabályi környezet kialakítását támogató számos hatósági szereplőt tömörítő JARUS (*Joint Authorities for Rulemaking on Unmanned Systems*) vagy az Egyesült Államok légügyi hatósága az FAA (*Federal Aviation Administration*). **A dokumentumok legfontosabb tartalmi eleme, hogy az általános tagállami és hatósági feladatok keretrendszerét, illetve az Európában forgalomba kerülő és már forgalomban lévő eszközökre vonatkozó**

követelményrendszert kialakítsa. A kidolgozás során a következő (legfontosabb) alapelveket igyekeztek maximálisan szem előtt tartani:

- műveletcentrikus, teljesítmény- és kockázatalapú megközelítés, a jobbiztonság garantálásával,
- a keretrendszer járuljon hozzá a biztonság, a magánélet és a környezet védelméhez,
- a tagállamok szerepének tisztázása, rugalmasság és megfelelő felkészülési idő biztosítása a számukra,
- a rendszer a modellrepülőket is magába foglalva törekedjen arra, hogy teljes egészében lefedje a hobbi és a kereskedelmi felhasználást.

Az UAS műveleteket az EASA három fő műveletcentrikus kategóriába sorolta, amely csoportosítás és az ahhoz kapcsolódó követelmények kialakításában jelentős szerepet töltött be a kockázat (*alacsony, közepes, magas*), **ahogy azt az 1. ábra is szemlélteti.**

A kategóriák részletes bemutatása előtt érdemes néhány szót ejteni az eddigi legfontosabb fejleményekről, illetve arról, hogy nagyjából melyek lesznek az elkövetkezendő évek tervezett lépései az európai szintű jogalkotás vonatkozásában.

- **2019 februárjában** az EASA bizottsága megszavazta az Európai Bizottság végrehajtási rendeletjavaslatát, amely szabályozni fogja az UAS-ek működését a „nyílt” és a „speciális” kategóriákban [1].
- **2019 márciusában** az Európai Bizottság elfogadta azt a rendelettervezetet, amely a teljes EU-ra érvényes műszaki követelmények szabályait tartalmazza. E rendelet meghatározza azokat a funkciókat és képességeket, amelyekkel a drónoknak rendelkezniük kell a biztonságos repüléshez, ugyanakkor elősegíti a beruházások és az innováció térhódítását az ágazaton belül [2].
- **2019 júniusában** – miután sem az Európai Parlament, sem pedig az EU Tanácsa nem

1. ábra: EASA által definiált műveletcentrikus üzemelési kategóriák

 NYÍLT KATEGÓRIA Alacsony kockázat	 SPECIÁLIS KATEGÓRIA Közepes kockázat	 ENGEDÉLYKÖTELES KATEGÓRIA Magas kockázat
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nem engedélyköteles repülések ▪ Maximális felszálló tömeg hasznos teherrel együtt kevesebb, mint 25 kg ▪ Földfelszíntől számított maximális repülési magasság: 120 m AGL ▪ Látástávolságon belül (VLOS) ▪ Három alkategória: A1, A2, A3 ▪ CE jelzéssel ellátott drónok használata (C0, C1, C2, C3, C4) ▪ Átmeneti időszak 2020-2022 között 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hatóság által jóváhagyott működés, ami a kockázateértékelésen alapszik (Specific Operation Risk Assessment) ▪ Szabványos forgatókönyvek és kockázatsökkentő intézkedések ▪ Könnyű UAS üzemeltetői tanúsítványhoz (LUC) tartozó privilégiumok ▪ Látástávolságon túli repülések (BVLOS) ▪ 25 kg feletti felszálló tömeg lehetséges ▪ 120 m feletti repülés 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tanúsítani kell az eszközt és regisztrálni kell a tulajdonosát ▪ UAS üzemeltetői tanúsítvány ▪ Meg kell felelni az általános légi járművek tervezésére vonatkozó EU-s rendeletek ▪ Emberek felett végzett repülés, személy- vagy veszélyes áruszállító tevékenység

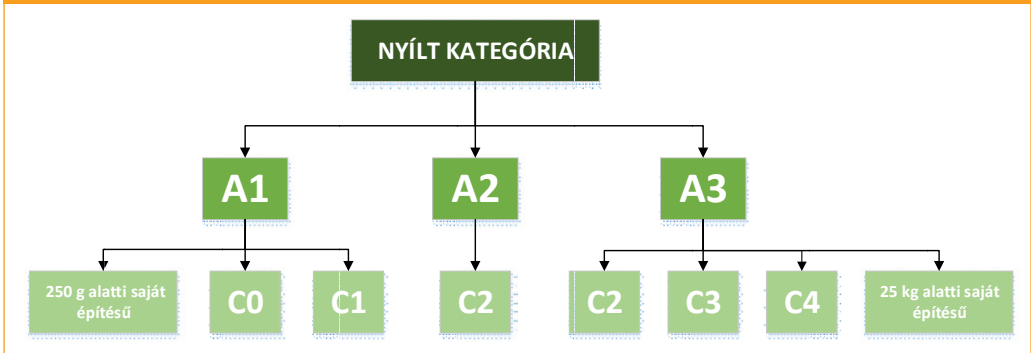
emelt kifogást – adaptálták és publikálták a korábban már említett felhatalmazáson és végrehajtáson alapuló rendeleteket, amelyek 20 nappal később hatályba is léptek [3].

- **2019 júliusában** hatályba lépett az európai jogszabálysomag és kezdetét vette a 12 hónapos, tagállami szintű felkészülési időszak a nemzeti jogszabályok megalkotására és bevezetésére [4].
- **2019 októberében** az EASA az előzetes terveknek megfelelően publikálta a jogszabályra vonatkozó megfelelés követelményeit (*AMC – Acceptable Means of Compliance*) és a támogató anyagokat (*GM – Guidance Material*) összefoglaló dokumentumot. Az anyag többek között tartalmazza az alapvetően „különleges” kategóriába eső UAS-műveletekre vonatkozó kockázatelemzési és értékelési (*SORA – Specific Operation Risk Assessment*) metodikát [5].
- **2020 első félévében** az EASA a már kidolgozási folyamatban lévő U-space szabályozással kapcsolatos, első körös véleményeket publikálta. Továbbá a második kör is megtörtént a CANSO-val (*Civil Air Navigation*

Services Organization) és a többi iparági szereplővel együttműködésben [4].

- **2020 júniusában** az EASA a COVID-19 világjárvány miatt fél évvel elhalasztotta a jogszabálysomag nemzeti szintű alkalmazását, valamint az abban foglalt további határidőket is, amelyeket a cikk későbbi részében mutatunk be. (Innentől ennek tudatában tüntetjük fel a dátumokat.) [8].
- **2020. december 31-től** – a 18 hónaposra nyújtott felkészülési időszak leteltével – alkalmazandók az elfogadott nemzeti szintű rendeletek. E dátumtól kezdődően **minden olyan UAS-üzemeltetőnek regisztrálnia (nyilvántartásba vetetnie) kell magát, akinek drónja a 250 grammot meghaladó felszálló tömegű vagy 250 gramm alatti és nem játéknak minősített, illetve személyes adatok rögzítésére alkalmas szenzorokkal (pl. kamera, mikrofon) van felszerelve.** A későbbiekben bemutatásra kerülő „engedélyköteles” kategóriában az eszköz (drón) regisztrációja is kötelező lesz. Külön rendelkezések figyelembevételével az átmeneti „nyílt” kategóriában való működés kezdete. A „speciális” kategóriában végzett műveleteket csak a nemzeti légügyi hatóság jóváhagyásával lehet végrehajtani [4][8].

2. ábra: Nyílt kategória struktúrafelbontása



- **2022 januárjáig** a nemzeti szintű engedélyeket, tanúsítványokat és nyilatkozatokat teljesen átvezetik az új EU-s rendszerre. A tagállamoknak eddig az időpontig definiálniuk kell a különböző földrajzi övezeteket, ahol a drónos tevékenységek tiltottak vagy az ott végzett repülésekhez speciális engedélyre van szükség [4][8].
- **2023 januárjában** az átmeneti, korlátozott nyílt kategóriát érintő időszak vége. A tagállamok dönthetnek arról, hogy a modellklubok és egyesületek eltérjenek-e az EU-s szabályozás minden követelményétől [4][8].

3. NYÍLT KATEGÓRIA

A három fő kategória közül kezdjük azzal, amely strukturálisan vélhetően a legösszetettebb. Ez a nyílt kategória (*Open Category*), amelyet alapvetően **alacsony kockázatú repülések** számára hoztak létre, és a repüléseket megelőzően a felhasználónak **nem szükséges előzetes engedélyt beszereznie**. A drónok **maximális felszállótömege (MTOM) a kategórián belül nem haladhatja meg a 25 kilogrammot, és a földfelszíntől számított maximális repülési magasságuk (AGL) sem lépheti át a 120 métert**. A repülés teljes időtartama alatt a felhasználónak folyamatosan gondoskodnia kell arról, hogy a pilóta nélküli légi jármű **látástávolságon belül (VLOS)** tartózkodjon, kivéve, ha az eszköz „follow me” üzemmódban van (*olyan üzemmód, amelyben az UAV adott távolságból kö-*

veti a pilótát). A pilótának ügyelnie kell arra, hogy a **drónjával biztonságos távolságot tartson az emberektől**, és ne repüljön összefüggő embertömeg (*olyan embercsoport, ahol a résztvevők sűrű elhelyezkedése miatt korlátozott a mozgásuk*) felett. Fontos továbbá, hogy a kategória drónjai **nem szállíthatnak veszélyes árut** (pl. *robbanóanyagok, gázok, tűzveszélyes folyadékok, radioaktív anyagok, permetszerek*), és **nem szórhatnak, dobhatnak le semmilyen anyagot**. A drónpilóták **alsó korhatárát 16. betöltött életévben** határozták meg, ami tagállami szinten maximum 4 évvel csökkenthető. Az **Európai Unió** **belül forgalomba hozott, nyílt kategóriába tartozó drónokat CE jelzéssel kell ellátni**, amellyel a gyártó jelzi, hogy a termék eleget tesz a harmonizációs jogszabályban rögzített követelményeknek. A nyílt kategórián belül további **három alkategóriát** is bevezetnek: az **A1, A2 és A3**, amelyek között **három fő alapelv** figyelembevételével tesznek különbséget a jogszabályban:

- **műveletet/repülést** érintő korlátozások,
- **drónra** vonatkozó követelmények, feltételek,
- **drónpilóta** kompetenciák, feltételek. [6]

Az említett három alkategória alatt a **CE-jelzések** alapján további öt **osztályazonosító (C0, C1, C2, C3, C4)** foglal helyet. A leírt, elsősre talán bonyolultnak tűnő kategorizálás megértéséhez készült a **2. ábra**. [6]

A továbbiakban lépésről lépésre bemutatjuk az alkategóriákat az említett három elv mentén (*művelet, drón, pilóta*) és a hozzájuk rendelt CE osztályokkal.

3.1. A1 kategória feltételei

A) Műveletre vonatkozó követelmények:

- A nyílt kategóriára általánosan vonatkozó műveleti kereteknek való megfelelés [6].
- Az A1 alkategóriában repüléseket úgy kell végezni, hogy a **drón ne repüljön át embertömeg felett** [6].
- Aktív „follow me” mód esetén az eszköz nem távolodhat el 50 méternél tovább a pilótától [6].

B) Drónra vonatkozó követelmények, feltételek:

- Az eszközöket letörölhetetlen és jól látható **C0 (3.1.1.)** vagy **C1 (3.1.2.)** CE-jelöléssel kell ellátni, azoknak az osztályokra vonatkozó egyedi követelményeknek is meg kell felelniük [6].
- Saját építésű UAS esetében az MTOM kisebb, mint 250 gramm és maximális repülési sebessége 19 m/s-nál (*68,4 km/h*) kevesebb [6].

C) Szükséges drónpilóta kompetenciák, feltételek:

- A drónpilóta ismeri az eszköz gyártója által biztosított – a csomagolásban is elhelyezett – felhasználói kézikönyvet [6].
- C1 osztályú légi jármű esetében **online tanfolyamot végzett és elméleti** – 40 feleletválasztós kérdésből álló – **vizsgát tett**, ami a megszerzéstől számított 5 évig érvényes [7].

3.1.1. C0 osztályra vonatkozó követelmények, feltételek

Az A1 alkategórián belül C0 osztályba sorolandók azok a drónok, amelyek MTOM-je

nem haladja meg a 250 grammot és vízszintes **repülési sebességük nem lépi át a 19 m/s-ot**. Külső személyek (*műveletben nem részt vevő személyek*) felett átrepülhetnek, de embertömeg felett nem [6].

A C0 osztályba tartozó drónoknak nem kell rendelkezniük úgynevezett „geo-awareness” funkcióval (*olyan funkció, amely észleli, ha az UAV megsérti a légtérhasználatra vonatkozó korlátozásokat, és jelzi azt a drónpilótának*), sem azonosítási képességgel és fizikai azonosítóval. **A C0 drónok üzem-bentartóit pedig nem szükséges abban az esetben nyilvántartásba venni, amennyiben az eszközt játéknak minősítették és nem rendelkezik személyes adatok rögzítésére alkalmas szenzorokkal (pl. kamera, mikrofon)** [6].

3.1.2. C1 osztályra vonatkozó követelmények, feltételek

Az A1 alkategórián belül a C1 osztályba sorolandók azok a drónok, amelyek MTOM-je **nem haladja meg a 900 grammot**, vagy a fejnek átadott **ütközési energia kevesebb, mint 80 J**, valamint vízszintes **repülési sebességük nem lépi át a 19 m/s-ot**. Ezek az eszközök sem embertömeg, sem külső személyek felett nem repülhetnek át. A C1 osztályú drónoknak mindenképpen rendelkezniük kell:

- „geo-awareness” funkcióval;
- adott (*ANSI/CTA-2063*) szabványnak megfelelő, egyedi, fizikai sorozatszámmal;
- távoli azonosításra alkalmas rendszerrel (*remote identification*), amely adott protokoll használatával a repülés során valós időben küld adatokat a drón fedélzetéről, amelyek az alábbiak:
 - o az üzem-bentartó regisztrációs száma,
 - o a drón fizikai sorozatszáma,
 - o pozíciós adatok,
 - o útvonal és földi sebesség,
 - o a pilóta helyzete vagy a felszállás helye.

Fontos továbbá, hogy a C1 osztályba tartozó drónok üzem-bentartóit nyilvántartásba kell

3. ábra: A1 kategória fontosabb elemei

	Saját építésű	C0	C1
Drón felszálló tömeg	< 250 g	< 250 g	< 900 g vagy < 80 J
Drón max. jellemző méret	-	-	-
Drón vízszintes repülési sebesség	< 19 m/s (68,4 km/h)	< 19 m/s (68,4 km/h)	< 19 m/s (68,4 km/h)
Drón fizikai azonosító kötelezettség	-	-	van
Drón azonosítási képességi kötelezettség	-	-	van
Drón "geo-awareness" kötelezettség	-	-	van
Repülési magasság	< 120 m föld felett	< 120 m föld felett	< 120 m föld felett
Repülés típusa	látástávolságon belül	látástávolságon belül	látástávolságon belül
Repülés emberek környezetében	nem repülhet embertömeg felett	nem repülhet embertömeg felett	nem repülhet át külsős személyek sem embertömeg felett
Repülés közben tartandó vízszintes távolság (ember, terület)	-	-	-
"Follow-me" mód távolság	-	max. 50 m	max. 50 m
Drón regisztráció	-	-	-
Pilóta regisztráció	van, ha személyes adat rögzítésre alkalmas szenzor található az eszközön	van, ha személyes adat rögzítésre alkalmas szenzor található az eszközön	van
Alsó korhatár (kivéve, ha játékdron)	-	16 év	16 év
Alsó korhatár tagállami csökkentése	-	max. 4 évvel	max. 4 évvel
Felhasználói kézikönyv ismerete	szükséges	szükséges	szükséges
Online pilóta elméleti tanfolyam	-	-	van
Online pilóta elméleti vizsga	-	-	van
Elméleti vizsga érvényessége	-	-	5 év
Önállóan végzett gyakorlat	-	-	-
Gyakorlati vizsga	-	-	-
Gyakorlati vizsga érvényessége	-	-	-

venni. Az A1 kategóriára érvényes legfontosabb információkat foglalja össze a 3. ábra, eltekintve a drónra vonatkozó részletes technikai és műszaki követelményektől (pl. szerkezet, hajtás, tüzelőanyag, világítás, hangteljesítmény, felhasználói kézikönyv tartalma, csomagolás tartalma). [6][7]

A táblázat áttekinthetően hangsúlyozza a pilóták szükséges kompetenciáit (pl. képzések, kor), a lebonyolítandó repülési művelet legfontosabb paramétereit (pl. repülési magasság, sebesség) és a drón szempontjából elengedhetetlen képességeket (pl. geo-awareness, fizikai azonosító).

4. ábra: A2 alkategória fontosabb elemei

	C2
Drón felszálló tömeg	< 4 kg
Drón max. jellemző méret	-
Drón vízszintes repülési sebesség	-
Drón fizikai azonosító kötelezettség	van
Drón azonosítási képességi kötelezettség	van
Drón "geo-awareness" kötelezettség	van
Repülési magasság	< 120 m föld felett
Repülés típusa	látástávolságon belül
Repülés emberek környezetében	nem repülhet át külsős személyek sem embertömeg felett
Repülés közben tartandó vízszintes távolság (ember, terület)	30 méter vízszintes
"Follow-me" mód távolság	max. 50 m
Drón regisztráció	-
Pilóta regisztráció	van
Alsó korhatár	16 év
Alsó korhatár tagállami csökkentése	max 4 évvel
Felhasználói kézikönyv ismerete	szükséges
Online pilóta elméleti tanfolyam	van
Online pilóta elméleti vizsga	van
Elméleti vizsga érvényessége	5 év
Önállóan végzett gyakorlat	van
Gyakorlati vizsga	van
Gyakorlati vizsga érvényessége	5 év

szintes távolságot kell tartania tőlük, ez a távolság 5 méterig csökkenthető, amennyiben a drón alacsony sebességű üzemmódban van.

- Aktív „follow me” mód esetén az eszköz nem távolodhat el 50 méternél nagyobb távolságban a pilótától.

B) Drónra vonatkozó követelmények, feltételek

- A drónnak rendelkeznie kell jól látható és letörölhetetlen **C2 (3.2.1)** CE-jelöléssel és az osztályra vonatkozó egyedi követelményeknek is meg kell felelnie.

C) Szükséges drónpilóta kompetenciák, feltételek

- A gyártó által biztosított felhasználói kézikönyv ismerete.
- **Online tanfolyam és elméleti vizsga** a bemutatott C1 osztályhoz hasonlóan. (A sikeres vizsga 5 évig érvényes.)
- **Önállóan végzett gyakorlati képzés teljesítése**, amiről nyilatkozatot és legalább 30 kérdésből álló **feleletválasztós vizsgát kell tennie** a pilótának az erre feljogosított állami szervnél. (A vizsga 5 évig érvényes.)

3.2.1 C2 osztályra vonatkozó követelmények, feltételek

3.2. A2 kategória feltételei

A) Műveletre vonatkozó követelmények

- Nyílt kategóriára általánosan vonatkozó műveleti kereteknek való megfelelés.
- A2 alkategóriában úgy lehet repülést végezni, hogy a drón nem repülhet külső személyek felett és legalább 30 méteres víz-

Az A2 alkategórián belül a C2 osztályba sorolandók, azok a drónok, amelyek **MTOM-je nem haladja meg a 4 kilogrammot**. Kötött pilóta nélküli légi jármű esetében a kötélhossz rövidebb legyen 50 méternél. A drónpilóta és a drón közötti esetleges adatkapcsolatvesztés esetén a kapcsolatnak helyreállíthatónak kell lennie, vagy mielőbb be kell szüntetni a repülést, törekedve a földi és légi hatás minimalizálására. Az ide sorolandó drónok esetében nincs

megszabva a maximális vízszintes repülési sebesség, sem „follow-me” mód távolság [6].

A C2 osztályú drónoknak rendelkezniük kell:

- „geo-awareness” funkcióval;
- adott (ANSI/CTA-2063) szabványnak megfelelő, **egyedi, fizikai sorozatszám**mal;
- **távoli azonosításra alkalmas rendszerrel**, amely adott protokoll használatával a repülés során, valós időben küldi a drón alábbi adatait:
 - o az üzemmentartó regisztrációs száma,
 - o a drón fizikai sorozatszáma,
 - o pozíciós adatok,
 - o útvonal és földi sebesség,
 - o a pilóta helyzete vagy a felszállás helye [6][7].

A C2 osztályba tartozó drónok üzemmentartóinak nyilvántartásba vétele szükséges [6][7].

Az A2 kategória működési elveit az **4. ábra** foglalja össze, eltekintve a rájuk vonatkozó részletes technikai és műszaki követelményektől (pl. szerkezet, hajtás, tüzelőanyag, világítás, hangteljesítmény, felhasználói kézikönyv tartalma).

3.3. A3 kategória feltételei

A) Műveletre vonatkozó követelmények

- Nyílt kategóriára általánosan vonatkozó műveleti kereteknek való megfelelés [6].
- A legmagasabb nyílt kategóriában olyan területen lehet repülést végezni, ahol a drónpilóta a **repülés teljes időtartama alatt nem veszélyeztet a repülésben nem résztvevő személyeket**, és legalább 150 méteres távolságot tart lakott, kereskedelmi, ipari vagy szabadidős területektől [6].

B) Drónra vonatkozó követelmények, feltételek

- Letörölhetetlen és jól látható **C2 (3.3.1.), C3 (3.3.2.)** vagy **C4 (3.3.3.)** jelöléssel kell

rendelkezni és az osztályokra vonatkozó egyedi követelményeknek is meg kell felelni [6].

- Saját építésű UAS esetében **MTOM kisebb** legyen, **mint 25 kilogramm** [6].

C) Szükséges drónpilóta kompetenciák, feltételek

- Ismeri a gyártó által – a csomagolásban is – biztosított felhasználói kézikönyvet [6].
- Online tanfolyam és elméleti vizsga a C1 osztályhoz hasonlóan, ami sikeres teljesítés esetén 5 évig érvényes [6].

3.3.1. C2 osztályra vonatkozó követelmények, feltételek

Az A3 kategóriába tartozó C2 osztályú drónok esetében hasonlóak a követelmények, mint az A2 kategóriában, viszont az A3-ban érvényes műveletre, drónra és pilótára vonatkozó követelményeknek kell eleget tenni.

3.3.2. C3 osztályra vonatkozó követelmények, feltételek

Az A3 kategórián belül a C3 osztályba sorolandók azok a drónok, amelyek MTOM-je **nem haladja meg a 25 kilogrammot**, továbbá **maximális jellemző méretük 3 méternél kisebb**. Kötött pilóta nélküli légi jármű esetében a kötélhossznak rövidebbnek kell lennie 50 méternél. A drónpilóta és drón közötti esetleges adatkapcsolatvesztés esetén a kapcsolat helyreállítható legyen, vagy mielőbb be kell szüntetni a repülést, törekedve a földi és légi hatás minimalizálására. A maximális vízszintes repülési sebességet és a „follow-me” módot illetően nincs konkrét korlátozó érték meghatározva [6].

A C3 osztályú drónoknak rendelkezniük kell:

- „geo-awareness” funkcióval;
- adott (ANSI/CTA-2063) szabványnak megfelelő, **egyedi, fizikai sorozatszám**mal;

5. ábra: A3 alkategória fontosabb elemei

	C2	C3	C4	Saját építésű
Drón felszálló tömeg	< 25 kg	< 25 kg	< 25 kg	< 25 kg
Drón max. jellemző méret	-	< 3 m	-	-
Drón repülési sebesség	-	-	-	-
Drón fizikai azonosító kötelezettség	van	van	-	-
Drón azonosítási képességi kötelezettség	van	van	-	-
Drón "geo-awareness" kötelezettség	van	van	-	-
Repülési magasság	< 120 m föld felett	< 120 m föld felett	< 120 m föld felett	< 120 m föld felett
Repülés típusa	látástávolságon belül	látástávolságon belül	látástávolságon belül	látástávolságon belül
Repülés emberek környezetében	nem veszélyeztethet külső személyeket	nem veszélyeztethet külső személyeket	nem veszélyeztethet külső személyeket	nem veszélyeztethet külső személyeket
Repülés közben tartandó vízszintes távolság (bizonyos területek, ember)	150 m	150 m	150 m	150 m
"Follow-me" mód távolság	max. 50 m	max. 50 m	max. 50 m	-
Drón regisztráció	-	-	-	-
Pilóta regisztráció	van	van	van	van
Alsó korhatár	16 év	16 év	16 év	16 év
Alsó korhatár tagállami csökkentése	max. 4 évvel	max. 4 évvel	max. 4 évvel	max. 4 évvel
Felhasználói kézikönyv ismerete	szükséges	szükséges	szükséges	szükséges
Online pilóta elméleti tanfolyam	van	van	van	van
Online pilóta elméleti vizsga	van	van	van	van
Elméleti vizsga érvényessége	5 év	5 év	5 év	5 év
Önállóan végzett gyakorlat	-	-	-	-
Gyakorlati vizsga	-	-	-	-
Gyakorlati vizsga érvényessége	-	-	-	-

- **távoli azonosításra alkalmas rendszerrel**, amely adott protokoll használatával a repülés során valós időben küld adatokat a drónról. A küldött adatok köre a következő:
 - o az üzemben tartó regisztrációs száma,
 - o a drón fizikai sorozatszám, pozíciós adatok,
 - o útvonal és földi sebesség,
 - o a pilóta helyzete vagy a felszállás helye [6][7].
 - o Az ide sorolandó C3 drónok üzemben tartóinak nyilvántartásba vétele szükséges [6].

3.3.3. C4 osztályra vonatkozó követelmények, feltételek

Az A3 kategórián belül a C4 osztályba sorolandók azok a drónok, amelyek **MTOM-je nem haladja meg a 25 kilogrammot**, nem rendelkezhetnek automatikus vezérlési üzemmóddal (kivéve járműstabilizáló, útvonal- és adatkapcsolatvesztési üzemmódok). A maximális vízszintes repülési sebességre és a „follow-me” módra nincs konkrét korlátozó érték meghatározva. **A C4 drónok üzemben tartóinak nyilvántartásba vétele szintén szükséges [6].**

Az A3 alkategóriára vonatkozó működési elvek összefoglalását az **5. ábra** szemlélteti, a drónok részletes technikai követelményeitől (pl. szerkezet, hajtás, tüzelőanyag, világítás, hangteljesítmény, felhasználói kézikönyv tartalma.) eltekintve [6].

3.4. Külön rendelkezések

A jogszabálycsomag hatályba lépése előtt forgalomba került drónokra vonatkozóan külön rendelkezéseket is beépítettek – e rendelkezések között a **6. ábra** segít eligazodni. Fontos, hogy az általános működést tekintve a nyílt kategória követelményei ezekben az esetekben is érvényesek maradnak.

Azokat a drónokat, amelyek egyáltalán nem felelnek meg a Delegated Act-nek (2019/945) és nem saját építésűek, továbbra is engedélyezni kell az alábbi feltételek mellett:

- 2023. január 1. előtt hozták forgalomba,
- a **7. ábrán** látható A1 kategóriába sorolandó, ha MTOM-je kevesebb, mint 250 gramm,
- a **7. ábrán** A3 kategóriába sorolandó, ha MTOM-je kevesebb, mint 25 kg [4][6][8].

A nyílt kategóriában az átállás és a felkészülés zökkenőmentes lebonyolítása érdekében 2020.

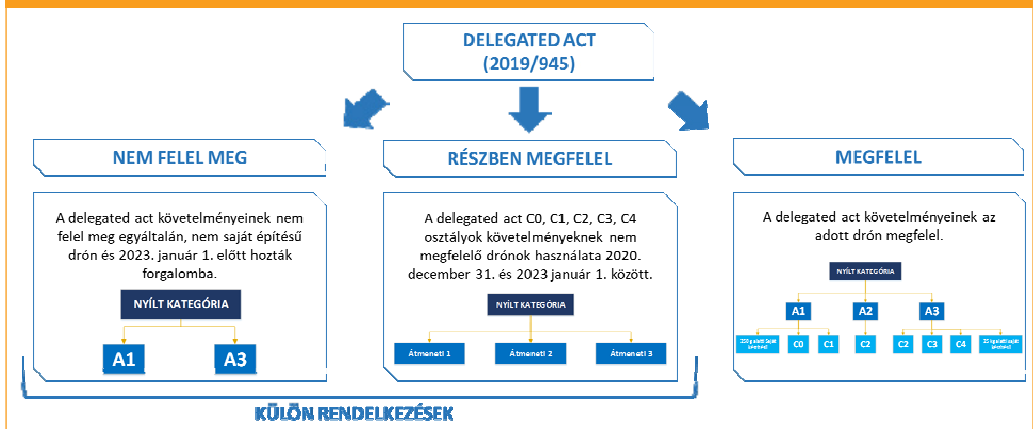
december 31-től kétéves, átmeneti időszak veszi kezdetét egészen 2023. január 1-ig, ami azokra a drónokra és műveleteire fog vonatkozni, amelyek nem felelnek meg a C0, C1, C2, C3 és C4 osztályok követelményeinek. Az ide sorolandó eszközökre vonatkozó elvárásokat a következőkben mutatjuk be [4][6][8].

3.4.1. Első átmeneti kategória

Az **500 grammnál kevesebb MTOM-mel** rendelkező drónok esetében az érintett **tagállam által meghatározott kompetenciaszint** birtokában lévő drónpilóta bonyolíthat le repülést, az alábbi **követelmények betartása** mellett:

- 250 gramm alatti drón esetében nincs drónpilóta-regisztráció kivéve, ha a drón személyes adatok rögzítésére alkalmas szenzorokkal (pl. kamera, mikrofon) van felszerelve.
- 250 és 500 gramm közötti drónnal rendelkező pilótát nyilvántartásba kell venni.
- **Nem repülhet át külső személyek, sem összefüggő embertömeg felett** a művelet során, amennyiben ez mégis megtörténne, akkor az átrepülés időtartamát minimalizálni kell [4][6][7].

6. ábra: Delegated Act-nek való megfelelés lehetőségei



7. ábra: Delegated Act-nek nem megfelelő eszközökhöz rendelt követelmények

	A1	A3
Drón felszálló tömeg (MTOM)	< 250 g	< 25 kg
Drón max. jellemző méret	n/a	n/a
Drón repülési sebesség	n/a	n/a
Drón fizikai azonosító kötelezettség	-	n/a
Drón azonosítási képességi kötelezettség	-	n/a
Drón "geo-awareness" kötelezettség	-	n/a
Repülési magasság	< 120 m föld felett	< 120 m föld felett
Repülés típusa	látástávolságon belül	látástávolságon belül
Repülés emberek környezetében	nem repülhet át embertömeg felett	nem veszélyeztethet külső személyeket
Repülés közben tartandó vízszintes távolság (ember, terület)	-	150 m
"Follow-me" mód távolság	n/a	n/a
Drón regisztráció	-	-
Pilóta regisztráció	van, ha személyes adat rögzítésre alkalmas szenzor található az eszközön	van
Alsó korhatár (kivéve, ha játékdron)	16 év	16 év
Alsó korhatár tagállami csökkentése	max. 4 év	max. 4 év
Felhasználói kézikönyv ismerete	szükséges	szükséges
Online pilóta elméleti tanfolyam	-	van
Online pilóta elméleti vizsga	-	van
Elméleti vizsga érvényessége	-	5 év
Önállóan végzett gyakorlat	-	-
Gyakorlati vizsga	-	-
Gyakorlati vizsga érvényessége	-	-

3.4.2. Második átmeneti kategória

A 2 kilogrammnál kevesebb MTOM-mel rendelkező drónok sorolandók ebbe a nyílt kategórián belüli kategóriába. Az eszközökkel nem repülhetnek át a drónpilóták külső személyek felett és legalább 50 méteres vízszintes távolságot szükséges tartaniuk tőlük.

Szükséges drónpilóta kompetenciák, feltételek:

- Gyártó által biztosított felhasználói kézikönyv ismerete.

- **Online tanfolyam és elméleti vizsga** a bemutatott C1 osztályhoz hasonlóan. (A sikeres vizsga 5 évig érvényes.)

- **Önállóan végzett gyakorlati képzés** teljesítése, amiről nyilatkozatot és 30 kérdésből álló feleletválasztós vizsgát kell tennie a pilótának az erre feljogosított állami szervnél. A vizsga szintén 5 évig érvényes.

- Szükséges a drónpilóták nyilvántartásba vétele [6][7].

3.4.3. Harmadik átmeneti kategória

A 2 kg-nál nagyobb, de 25 kg-nál kisebb MTOM-mel rendelkező drónok tartoznak ebbe a nyílt kategórián belüli kategóriába. Az említett típusú drónokkal végzett műveletek során a drónpilóta a repülés teljes időtartama alatt **nem veszélyeztethet külső személyeket** és legalább **150 méteres vízszintes távolságot** kell tartani tőlük lakott, kereskedelmi, ipari vagy szabadidős területektől [6].

Szükséges drónpilóta kompetenciák, feltételek:

- A gyártó által biztosított felhasználói kézikönyv ismerete [6].

- **Online tanfolyam és elméleti vizsga**, amely a sikeres teljesítés esetén 5 évig érvényes [6][7].

A bemutatott átmeneti kategóriákat a **8. ábra** foglalja össze a drónra vonatkozó részletes technikai és műszaki követelményektől (pl. szerkezet, hajtás, tüzelőanyag, világítás, hangteljesítmény, felhasználói kézikönyv tartalma.) eltekintve.

8. ábra: Delegated act-nek való részben megfelelés

	Átmeneti 1	Átmeneti 2	Átmeneti 3
Drón felszálló tömeg (MTOM)	< 500 g	< 2 kg	2 kg < x < 25 kg
Drón max. jellemző méret	-	-	-
Drón repülési sebesség	-	-	-
Drón fizikai azonosító kötelezettség	n/a	n/a	n/a
Drón azonosítási képességi kötelezettség	-	-	-
Drón "geo-awareness" kötelezettség	-	-	-
Repülési magasság	< 120 m föld felett	< 120 m föld felett	< 120 m föld felett
Repülés típusa	látástávolságon belül	látástávolságon belül	látástávolságon belül
Repülés emberek környezetében	nem repülhet át külsős személyek sem embertömeg felett	nem repülhet át külső személyek felett	nem veszélyeztethet külsős személyeket
Repülés közben tartandó vízszintes távolság (ember, terület)	-	50 m	150 m
"Follow-me" mód távolság	-	-	-
Drón regisztráció	-	-	-
Pilóta regisztráció	van, ha személyes adat rögzítésre alkalmas szenzor található az eszközön és 250 g fölötti	van	van
Alsó korhatár (kivéve, ha játékdron)	16 év	16 év	16 év
Alsó korhatár tagállami csökkentése	max. 4 évvel	max. 4 évvel	max. 4 évvel
Felhasználói kézikönyv ismerete	tagállami döntés	szükséges	szükséges
Online pilóta elméleti tanfolyam	tagállami döntés	van	van
Online pilóta elméleti vizsga	tagállami döntés	van	van
Elméleti vizsga érvényessége	tagállami döntés	5 év	5 év
Önállóan végzett gyakorlat	tagállami döntés	van	-
Gyakorlati vizsga	tagállami döntés	van	-
Gyakorlati vizsga érvényessége	tagállami döntés	5 év	-

ÖSSZEFOGLALÁS

Az új uniós, drónokra vonatkozó jogszabályi környezetet 2020. december 31-től előreláthatólag nemzeti szinten is alkalmazni fogják, és az átmeneti nyílt kategóriás időszakot

követően 2023. január 1-től teljes mértékben az EU-rendeletnek megfelelően kötelező érvényűvé válik. Három fő működési kategóriát határoztak meg (alapvetően a kockázati szintek alapján), ezeket nyílt, speciális és engedélyköteles kategóriáknak nevezték el.

Az alacsony kockázatúként definiált nyílt kategórián belül további alkategóriákat definiáltak A1, A2 és A3 néven, amelyek között három fő alapelv (*drón, drónpilóta, művelet*) vonatkozó egyedi követelményei alapján tesznek különbséget a jogszabályban. Az alkategóriákat tovább bontják CE követelmények alapján meghatározott osztályokra (C0, C1, C2, C3, C4), de természetesen nem hagyják figyelmen kívül a saját építésű eszközöket sem. Fontos általános megállapítás továbbá, hogy minden olyan UAS-üzemeltetőnek nyilvántartásba kell vetetnie magát, aki 250 grammot meghaladó vagy 250 gramm alatti felszálló tömegű, nem játéknak minősített eszközzel rendelkezik, illetve a készülék személyes adatok rögzítésére alkalmas szenzorokkal van felszerelve. Azok a drónok, amelyek nem felelnek meg a felhatalmazáson alapuló rendelkezésnek és nem saját építésűek, továbbra is működhetnek megszabott feltételek mellett, amennyiben 2023. január 1-je előtt kerültek forgalomba. A felhatalmazáson alapuló rendelkezésnek részben megfelelő drónokat, amelyek eleget tesznek a C0–C4 osztályokban definiált követelményeknek a rendeletek alkalmazását (2020. december 31.) követő kétéves időszakban (2023. január 1-ig) engedélyezni kell bizonyos, a cikkben is vázolt feltételek figyelembevételével. Fontos továbbá megjegyezni, hogy tagállami szinten az országoknak van mozgástere és ennek fényében szigorításokat tehetnek a nemzeti szabályozás kialakításakor. (pl. alsó korhatár, regisztráció). A későbbiekben a most leírtakon túlmenően a speciális és az engedélyköteles kategória legfontosabb tudnivalóit szeretnénk bemutatni.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] European Aviation Safety Agency (EASA); One step closer to harmonised rules for safe drone operation in Europe; 01. march 2019.; <https://www.easa.europa.eu/newsroom-and-events/news/one-step-closer-harmonised-rules-safe-drones-operation-europe>
- [2] European Aviation Safety Agency (EASA); European Commission paves the way for safe, secure and green drone operations; 12. march 2019.; https://ec.europa.eu/transport/modes/air/news/2019-03-12-drones_en
- [3] European Aviation Safety Agency (EASA); EU wide rules on drones published; 11. june 2019.; <https://www.easa.europa.eu/newsroom-and-events/news/eu-wide-rules-drones-published>
- [4] Civil drones (Unmanned aircraft) – regulatory framework background and timeline; <https://www.easa.europa.eu/easa-and-you/civil-drones-rpas#0>
- [5] EASA; Acceptable Means of Compliance (AMC) and Guidance Material (GM) to Commission Implementing Regulation (EU) 2019/947; 09. October 2019. Issue 1; <https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/AMC%20%26%20GM%20to%20Commission%20Implementing%20Regulation%20%28EU%29%202019-947%20%E2%80%94%20Issue%201.pdf>
- [6] European Aviation Safety Agency (EASA) (2019), Commission Delegated Regulation (EU) 2019/945 of 12 March 2019 on unmanned aircraft systems and on third-country operators of unmanned aircraft, <https://eur-lex.europa.eu>.
- [7] European Aviation Safety Agency (EASA) (2019), Commission Implementing Regulation (EU) 2019/947 of 24 May 2019 on the rules and procedures for the operation of unmanned aircraft , <https://eur-lex.europa.eu>
- [8] European Aviation Safety Agency (EASA) (2020), Commission Implementing regulation (EU) 2020/746 of 4 June 2020 amending Implementing Regulation (EU) 2019/947 as regards postponing dates of application of certain measures in the context of the COVID-19 pandemic <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32020R0746>



An overview of Europe's regulatory environment for unmanned aerial vehicles

Part I: Legislative Background and Presentation of the Open Category

In our modern world, a new industrial revolution has begun, in which artificial intelligence, self-driving vehicles, and drones play a major role. The appearance of unmanned aerial vehicles could mean a paradigm shift in not only the (aviation) transport, but it will also have a major impact on other industries, including trade. Taking all this into consideration, regulation is indispensable.



Überblick über das regulatorische Umfeld in Europa für unbemannte Luftfahrzeuge

Teil I: Legislativer Hintergrund und Darstellung der „offenen Kategorie“

In unserer modernen Welt hat eine neue industrielle Revolution begonnen, in der künstliche Intelligenz, selbstfahrende Fahrzeuge und Drohnen eine wichtige Rolle spielen. Das Aufkommen unbemannter Luftfahrzeuge könnte nicht nur einen Paradigmenwechsel in der Luftfahrt bedeuten, sondern auch erhebliche Auswirkungen auf andere Branchen, einschließlich des Handels, haben. Unter Berücksichtigung all dessen ist die Regulierung heute schon unverzichtbar.



E számunk lektorai

Barlog Károly ■ Berta Tamás ■ Dr. Merétei Tamás
Dr. Tóth János ■ Dr. Tóth László