

Sándor Zsolt, Pusztai Máté

A polgári pilóta nélküli légi járművek EU-s és hazai képzési rendszere

A pilóta nélküli légi járművek felhasználását szabályozó és 2021. év elején bevezetett EU-s keretrendszer számos kötelező kompetencia meglétét előírja azok számára, akik ilyen eszközöket szeretnének használni. A cikkben a szerzők bemutatják az EU-s keretrendszert és az azt kiegészítő hazai részletszabályokat, amelyek az EU által mindössze általánosságban szabályozott területeket fednek le, további kötelezően teljesítendő kompetenciaelemekkel.

Kulcsszavak: drón, drónpilótaképzés, távpilótaképzés, pilóta nélküli légi jármű-rendszerek, kompetenciák, kockázatok, képzés

1. Bevezető

A 2020. december 31. óta hatályos (EU) 2019/947 végrehajtási rendelet (a pilóta nélküli légi járművekkel végzett műveletekre vonatkozó szabályokról és eljárásokról) a műveleteket repülésbiztonsági kockázat alapján sorolja különböző kategóriákba [1]. Az egyes kategóriák kifejezik, hogy légi közlekedési szempontból mennyire veszélyes egy-egy tevékenység, és meghatározzák, hogy a felmerülő kockázatok hogyan és milyen módon kezelhetők. Ezek alapján a műveleteket az alábbi kategóriákba lehet sorolni: „nyílt” (*open*), „speciális” (*specific*) és „engedélyköteles”¹ (*certified*) kategória.

A kockázatkezelés egyik eleme az, hogy a műveletet végrehajtó távpilóta és a számára segítséget biztosító megfigyelő milyen kompetenciákkal rendelkezik. Mielőtt ezeket a lehetőségeket részletesen áttekintenénk, nézzük meg, hogy a három említett kategóriának milyen főbb jellemzői vannak.

„Nyílt” kategória: Az ilyen kategóriában végrehajtott műveletek alacsony repülésbiztonsági kockázattal rendelkeznek. A kategóriában megvalósuló UAS-műveletek végrehajtása hasonló, mint amikor valaki részt vesz a közúti közlekedésben. A szükséges jogosítások birtokában, megfelelő eszközzel (UAS) a távpilóta, az UAS-t üzemben tartóra és az UAS-ra vonatkozó szabályok maradéktalan betartása mellett a légi közlekedési hatóság előzetes engedélye nélkül, szabadon használhatja a légteret (három alkategóriában, meghatározott tulajdonságú

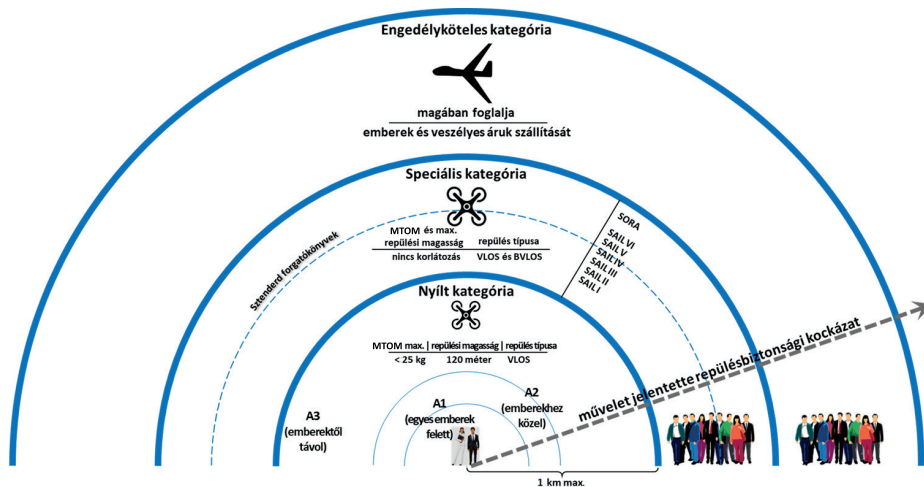
¹ Helyesebb lett volna, ha a magyar fordításban a tanúsításköteles kifejezés szerepel, amely szemléletesebb és egyben kifejezőbb is, ugyanis már a „speciális” kategória esetén is szükség van hatósági engedélyekre.

eszközökkel, elméleti és gyakorlati vizsgák birtokában, előre rögzített műveleti korlátok mellett – repülési magasság, eltávolodás, biztonsági védőtávolságok stb.).

„*Speciális*” kategória: A közepes repülésbiztonsági kockázattal rendelkező műveletek sorolhatók ide. A kategória átmenetet képez a két másik kategória között. Lényeges, hogy minden, ebbe a kategóriába tartozó műveletet engedélyeztetni kell (egyedileg a légi közlekedési hatóság által műveleti engedély útján, vagy LUC tanúsítvány birtokában az UAS-t üzemben tartó által). Azok a műveletek sorolhatók a kategóriába, amelyeket a „nyílt” kategóriában nem lehet végrehajtani, mivel a „nyílt” kategóriára vonatkozó korlátozó tényezők egyike vagy többsége nem tud teljesülni.

„*Engedélyköteles*” kategória: Rendkívüli repülésbiztonsági kockázatot jelentő műveletek tartoznak ide, amelyeket nagy teljesítményű és nagy méretű eszközökkel hajtanak végre, vagy a művelet jellege olyan, hogy a felmerülő kockázatok észszerűen nem csökkenthetők, így az előző két kategóriába nem lehet besorolni őket. Ebbe a kategóriába jellemzően az alábbi tevékenységek tartoznak: embertömeg feletti repülés, személyszállítás, veszélyes áru szállítása.

Az 1. ábra szemantikusan szemlélteti, hogy a repülésbiztonsági kockázatok szempontjából hogyan helyezkednek el hierarchikusan az egyes kategóriák. Lényeges, hogy ennek megfelelően a távpilótáknak a felmerülő kockázatok hatékony csökkentése érdekében eltérő kompetenciákkal kell rendelkezniük.



1. ábra

Pilóta nélküli légi jármű-rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műveleti kategóriák hierarchikus rétegződése [a szerzők]

2. Távpilóta-kompetenciák az EU-s jogrend alapján a „nyílt” kategória igénybevételéhez

Az (EU) 2019/947 végrehajtási rendelet két, egymásra épülő távpilótaképzési formát és hozzá kapcsolódó követelményeket határoz meg, amelyek a „nyílt” kategória igénybevételéhez

kapcsolódnak [1]. Ezek a képzések olyan alapszintű kompetenciák elsajátítására terjednek ki, amelyek más kategóriák igénybevétele esetén is megkövetelhetők.

A két, szisztematikusan egymásra épülő távpilótaképzési forma illeszkedik a „nyílt” kategória alkategóriáihoz. Ennek megfelelően ismerni kell, hogy az adott UAS-művelet mely kategória szerint valósul meg, és annak megfelelő kompetenciával kell rendelkezzen a távpilóta.

Az alkategóriáknak megfelelően a követelmények az alábbiak (lásd 1. táblázat).

1. táblázat

A „nyílt” kategória alkategóriáinak használatához kapcsolódó személyi és műszaki követelmények [a szerzők]

Alkategória	Alkategória ismérve	Legnagyobb felszállótömegre (MTOM) vonatkozó korlátozások	Személyi követelmény
A1	Egyes emberek felett át lehet repülni, de lebegni nem lehet, és az embertömeg feletti repülés is tilos.	MTOM < 900 g (C1 UA osztály esetén) MTOM < 250 g (saját építésű drónok és C0 UA osztály esetén) MTOM < 500 g (osztályazonosító nélküli drónok 2024. 01. 01-ig) reptethetők.	UAS.OPEN.020 szerinti igazolás online vizsga teljesítéséről.
A2	Emberek mellett, biztonságos távolságban (30 m, illetve 5 m > alacsony sebességű üzemmód esetén [átmeneti időszakban 50 m-es biztonsági védőtávolság szükséges]).	MTOM < 4 kg (kizárólag C2 UA osztály) vagy osztályazonosító nélküli 2 kg alatti MTOM-mel rendelkező eszközök 2024. 01. 01-ig reptethetők.	UAS.OPEN.030 szerinti kompetenciatanúsítvány.
A3	Emberektől és épített infrastruktúrától távol min. 150 m-re.	MTOM < 25 kg (25 kg alatti saját építésű drón, C0-C2, C3 vagy C4 UA osztály).	UAS.OPEN.020 szerinti igazolás online vizsga teljesítéséről.

Látható, hogy az A1 és A3 alkategóriában megvalósuló műveletek esetén – amelyek alacsony kockázati besorolásúak – elegendő az UAS.OPEN.020 szerinti igazolás az online vizsga teljesítéséről. Amennyiben a művelet A2 kategória szerinti üzemben valósul meg, úgy már a távpilótának szüksége van a kompetenciatanúsítványra.

Mivel ezek a kompetenciák a teljes EGT² térségében és – nemzetközi szerződés alapján – Svájcban azonosak, így a kölcsönös elfogadás értelmében bármely tagállamban megszerzett online vizsgaigazolás vagy kompetenciatanúsítvány egy másik tagállamban is érvényes, így ezek megszerezhetők külföldön is.

A kompetenciák meglétét sikeres vizsgával lehet igazolni, amely vizsgákat minden tagállam kijelölt intézménye biztosít. Sikeres vizsga esetén a vizsgázó egy kártya formátumú igazolást kap, amelyet jellemzően digitálisan küldenek meg. Ez digitálisan és kinyomtatva is érvényes. Bármely vizsgaigazolás a sikeres vizsgától számítva 5 évig érvényes. Ezt meghosszabbítani újbóli vizsgázással lehet.

A kiállított igazoláson szerepel a tulajdonosának a neve, igazolványának egyedi azonosítója és az érvényességi ideje (sikeres vizsgától számított 5 év), valamint az igazolás típusa, miszerint távpilóta online képzés teljesítéséről vagy kompetenciatanúsítványról van szó az UAS.OPEN.020 vagy UAS.OPEN.030 jogszabálypont alapján.

² Európai Gazdasági Térség: az Európai Unió, valamint Norvégia, Liechtenstein és Izland.

2.1. UAS.OPEN.020 szerinti online vizsgaigazolás

Ez egy *alap* elméleti képzést követően teljesíthető vizsga. A vizsga teljesítéséhez szükséges, hogy a vizsgázó rendelkezzen a vizsga témakörét lefedő 9 tantárgyhoz kapcsolódó alapszintű ismeretekkel. A tantárgyak az alábbiak, megjelölve a főbb tématerületeket:

- *repülésbiztonság*: kockázatok a repülésben, az alapvető biztonsági garanciák teljesítésének és kiegészítésének módjai;
- *légtérkorlátozások*: a légtér struktúrája, légtér típusok és az egyes légterekben történő repülési szabályok és felhasználási módok, a repülés végrehajtásának szempontjából;
- *légi közlekedés szabályozása*: az alapvetően betartandó szabályok a légterek használatához;
- *emberi teljesítőképesség határai*: azon tényezők összessége, amelyekre fiziológiai és mentális szempontból a távpilótának figyelemmel kell lennie a művelet elvégzése során, és annak képessége, hogy vizsgálni tudja saját alkalmasságát a művelet fizikai lebonyolításával kapcsolatban;
- *operatív eljárások*: egy adott művelet biztonságos végrehajtásához szükséges repülési eljárások összessége, amelyek befolyásolják a művelettel kapcsolatos biztonságot;
- *általános UAS-ismeretek*: UAS-típusok és azok részegységeinek ismerete, különböző típusok alapvető műszaki felépítése, az egyes konstrukciók előnyei és hátrányai;
- *magánélet tiszteletben tartása és az adatvédelem*: annak biztosítása, hogy a művelet ne okozzon problémát azoknak, akik a műveletbe nincsenek bevonva, továbbá a gyűjtött adatok jogszerű felhasználási módjainak ismerete;
- *biztosítás*: kötelező felelősségbiztosításhoz kapcsolódó ismeretek;
- *védelem*: nemkívánatos külső behatásokkal szembeni intézkedések, amelyekkel megakadályozható a veszélyes jelenségek kialakulása.

A képzés bármely EU-s tagállamban elvégezhető,³ a tématerületek mindenhol azonosak, eltérés csak a nemzeti sajátosságok megjelenésében és alkalmazási követelményében lehet. Az elméleti tananyag minden országban a saját nemzeti nyelven elérhető, plusz még esetleg angolul is. A képzések ingyenesen, online, e-learning formájú képzésben teljesíthetők. Magyarországon a képzést hivatalosan a Közlekedéstudományi Intézet biztosítja, mint olyan szereplő, aki a légi közlekedési hatóság általi akkreditációt a tevékenységre megszerezte.⁴ Ettől függetlenül számos piaci szereplő folytat vizsgafelkészítést a témában, ami nem szabályellenes.

A képzéshez kapcsolódó vizsga a legtöbb tagállamban online teljesíthető, a kapcsolódó tananyag áttanulmányozását követően, a személyes adatok megadásával, nemzeti nyelven vagy esetleg angolul is. Hazánkban a vizsgát a Közlekedési Alkalmassági Vizsgaközpontnál (KAV) lehet elvégezni, személyes megjelenéssel, és 4600 Ft-os vizsgadíj befizetésével [2]. A vizsgán 40 feleletválasztós kérdésből kell legalább 30-at helyesen megválaszolni [1].

A vizsgaigazolás birtokában a távpilóta alapvetően hobbi tevékenységekre tudja használni a drónt A1 és A3 kategóriába tartozó műveletekhez. Az okmány mintáját a 2. ábra szemlélteti.

³ Az egyes tagállamok, persze az adott tagállamban érvényes lakcímhez köthetik az online képzésre és vizsgára jelentkezést (pl. Németország).

⁴ Lásd: www.kozlekedesihatosag.kormany.hu/hu/dokumentum/288647 www.kozlekedesihatosag.kormany.hu/hu/dokumentum/289800.



2. ábra
UAS.OPEN.020 igazolás minta [3]

2.2. UAS.OPEN.030 szerinti kompetenciatanúsítvány

Amennyiben a távpilóta olyan műveletet szeretne végrehajtani, amelyet az A1 és A3 alkategória szabályai szerint nem lehetséges, viszont az A2 alkategóriában még végrehajtható, akkor ezt csak kompetenciatanúsítvány birtokában teheti meg. Ez a kompetencia az online vizsgaigazolás meglétén túl, további három elméleti tárgyból való ismeretelsajátítást követően letett vizsga és a kötelező, önállóan teljesített gyakorlatról⁵ szóló nyilatkozat birtokában szerezhető meg. A három kiegészítő tárgy az alábbi:

- *meteorológia*: időjárási ismeretek, amelyek lényegesek ahhoz, hogy a távpilóta azonosítani tudja az UAS-műveleteket befolyásoló környezeti körülményeket, és ismerje ezek rövid- és hosszú távú hatásait (szél, hőmérséklet, légnyomás stb.). A témához tartozik az is, hogy a távpilóta értelmezni tudja a meteorológiai táviratokat is (TAF, METAR stb.);
- *UAS repülési teljesítménye*: a különböző környezeti és műszaki tényezők hatásai a művelet elvégzésére, a távpilóták számára rendelkezésre álló műszaki lehetőségek kiválasztásának ismerve, figyelembe véve az egyes részegységek által biztosított megoldásokat és a korlátozó feltételeket;
- *földi kockázat technikai és operatív jellegű csökkentése*: az UAS használata komoly kockázatokat jelenthet a földön tartózkodókra, így szükséges, hogy a távpilóta megfelelő ismeretekkel rendelkezzen arról, hogy a felmerülő kockázatokat az elérhető műszaki

⁵ Gyakorolni az online vizsgaigazolás birtokában, A3 műveleti környezetben lehet, ismerve a felhasználandó UAS használati útmutatóját és a drón üzemeltetési tulajdonságait.

eszközök érdemben hogyan csökkentik, és milyen megoldások állnak rendelkezésre, amelyek nem műszaki intézkedésekkel képesek a művelettel összefüggő kockázatokat csökkenteni.

A kompetenciatanúsítvány megszerzéséhez szükséges elméleti ismeretek elsajátításához nincs kijelölt szervezet, helyette piaci alapon működő képzőszervezetek biztosítják a tanfolyamokat, változatos képzési formákban, de a jelölt akár képzőszervezet bevonása nélkül, önállóan, *egyéni felkészülés* útján is elsajátíthatja a vizsgához szükséges tudást. Az elméleti vizsgát Magyarországon szintén a KAV biztosítja, ahol személyes megjelenéssel és 4600 Ft-os vizsgadíj befizetésével lehet vizsgázni [2]. A vizsgán 30 feleletválasztós kérdésből kell legalább 23-at helyesen megválaszolni [1].

Kompetenciatanúsítvány birtokában a távpilóta kisebb távolságot tarthat a műveletbe nem bevont személyekhez, megfelelő UAS-használat esetén akár 5 m-re is megközelítheti őket, az adott helyzet értékelését követően. A kompetenciatanúsítvány birtokában a teljes „nyílt” kategória használhatóvá válik, a vonatkozó szabályok betartása mellett. Az okmány mintáját a 3. ábra szemlélteti.



3. ábra
UAS.OPEN.030 igazolványminta [3]

3. Távpilóta-kompetenciák az EU-s jogrend alapján, a „nyílt” kategórián túli műveletekre

Az EU meghatározott néhány olyan művelettípust, amelyek a „nyílt” kategórián túlmutatnak és „speciális” kategóriájúnak minősülnek. Bizonyos „speciális” kategóriájú műveletek esetén azonban jogszabályi szinten biztosítja, hogy azon UAS-t üzemben tartók, akik ilyen, úgynevezett standard forgatókönyv szerinti műveleteket hajtanak végre, mentesülnek a műveleti engedély megkérése alól. Ennek feltétele, hogy az UAS-t üzemben tartónak be kell tartania

az adott forgatókönyv szerinti intézkedéseket, és a műveletet végrehajtó távpilótának rendelkeznie kell azokkal az elméleti és gyakorlati kompetenciakövetelményekkel, amelyeket a jogszabály meghatároz. Ezek a könnyítő intézkedések 2024 januárjától lesznek elérhetők [1].

Ennek megfelelően a már kidolgozott két standard forgatókönyvhöz (STS-01⁶ és STS-02⁷) a vonatkozó EU-s jogszabály meghatározta, hogy pontosan milyen *elméleti és gyakorlati követelményeknek* kell eleget tennie a műveletet végrehajtó távpilótának.

Az elméleti ismeretek mind a két művelettípus esetén azonosak, és hasonlóan a „nyílt” kategóriához, ebben az esetben is vizsgával kell igazolni a tudást. Az elméleti tudást az úgynevezett *standard forgatókönyvek szerinti üzemeltetéshez szükséges elméleti ismeretekről szóló tanúsítvány* igazolja.

A tanúsítvány megszerzéséhez a távpilótának rendelkeznie kell az UAS.OPEN.020 szerinti online vizsgaigazolással vagy az UAS.OPEN.030 szerinti kompetenciatanúsítvánnyal, és ezt követően önállóan vagy szakosított képzőszervezetnél további elméleti ismereteket kell elsajátítania. Ezt követően a légi közlekedési hatóság által kijelölt (akkreditált) szervezetnél vizsgát kell tennie, amely 5 vagy 8 tárgyból és 30 vagy 40 feleletválasztós kérdésből áll, attól függően, hogy a távpilóta online vizsgaigazolással vagy kompetenciatanúsítvánnyal rendelkezik.⁸ Az eltérés oka az, hogy egyes területeken átfedés van az STS és a nyílt kategóriás vizsga tantárgyai között. Az így megszerzett tanúsítvány a sikeres vizsgától számított 5 évig érvényes – az okmányok mintáit a 4. ábra szemlélteti. Ezt meghosszabbítani újbóli vizsgázással vagy hatóság által is elfogadott szervezetnél megvalósuló ismeretfrissítő képzéssel való részvétellel lehet.

Az elméleti vizsgával érintett tantárgyak:

- légi közlekedés szabályozása;
- emberi teljesítőképesség határai;
- operatív eljárások;
- földi kockázat technikai és operatív jellegű csökkentése;
- általános UAS-ismeretek;
- meteorológia;
- UAS repülési teljesítménye;
- légi kockázat technikai és operatív jellegű csökkentése.

A gyakorlati ismeretek igazolása jártassági vizsga alapján történik, a jogszabályban lefektetett kompetenciák ellenőrzése mentén, amelyet hatóság által elfogadott gyakorlati képzést és értékelést végző szervezetek vagy UAS-t üzemben tartók állíthatnak ki, részletes, igazolt és visszakövethető gyakorlati képzést követően.

Lényeges, hogy EU-s jogrend szerinti kompetencia lévén a kölcsönös elismerés jogintézménye ebben az esetben is működik, így bármely tagállamban megszerezhető a tanúsítvány

⁶ STS-01 – VLOS ellenőrzött földi műveleti terület felett, lakott környezetben C5 osztályazonosítóval rendelkező UAS esetén.

⁷ STS-02 – EVLOS légtérfigyelők közreműködésével, ellenőrzött földi műveleti terület felett, ritkán lakott környezetben C6 osztályazonosítóval rendelkező UAS esetén.

⁸ Hazánkban még nincs ilyen kijelölt szervezet, és nincs STS-re vonatkozóan elérhető vizsga. Egyes EU-s országok már biztosítják a vizsgát.

és a jártassági vizsga,⁹ a megszerzésének feltételei mindenhol azonosak, a vizsgák témakörei is megegyeznek.



4. ábra
STS elméleti ismeretek megszerzését igazoló okmányminta [4]

4. Távpilóta-kompetenciák a speciális kategóriában

Amennyiben „speciális” kategóriájú műveletet hajt végre az UAS üzemben tartója, és nem STS szerinti műveletet kíván teljesíteni, úgy részletes kockázatelemzést kell végrehajtania az EU által elfogadott JARUS-SORA módszertan alapján [5]. A módszertan az (EU) 2019/947 végrehajtási rendelet mellé kiadott, úgynevezett a megfelelőség elfogadható módozata és egyéb segédanyagok dokumentumban (AMC&GM¹⁰) érhető el [6]. A módszertan a művelet végső földi és légi kockázatai alapján határoz meg úgynevezett operatív biztonsági célokat, amelyeket a művelet eredő kockázata alapján különböző megalapozottsági szinteken kell az UAS üzemben tartójának kielégítenie. E célok között számos olyan is megtalálható, amely kifejezetten a távpilóta elméleti és gyakorlati kompetenciáira vonatkozik (például személyzeti együttműködés, kedvezőtlen időjárási körülmények között megvalósuló UAS-üzemeltetés stb.). Mivel a kompetenciatanúsítványon felül további EU-s megszerezhető kompetenciák nem elérhetők – leszámítva az STS-műveletekhez kapcsolódó elméleti ismereteket –, így a SORA módszertan alkalmazása révén megkövetelt extra elméleti és gyakorlati ismeretek megszerzésének módja az UAS üzemben tartójára van bízva. Maga a módszertan lehetővé teszi az egyéni felkészülést és az önbevallás alapján való igazolást is, azonban lényeges, hogy a távpilóták kompetenciaalapú – szervezet által biztosított vagy szervezeti keretek között megvalósított¹¹ – képzésben részesüljenek, és legalább ismerjék azt, hogy pontosan milyen műveletet, milyen eszközzel és hogyan fognak végrehajtani, adott esetben milyen kiegészítő berendezések felhasználásával.

⁹ Accreditation of Completion of the Practical Skill Training.

¹⁰ Acceptable Means of Compliance and Guidance Materials.

¹¹ Amelyet adott esetben az UAS-t üzemben tartó saját maga is megtarthat.

5. Távpilóta-kompetenciák a magyar jogrend alapján, a „nyílt” kategórián túli műveletekre

A már említett (EU) 2019/947 végrehajtási rendelet csak a „nyílt” kategóriára vonatkozóan tartalmaz kötelezően elrendő minimum távpilóta-kompetenciákat – kivéve a sztenderd forgatókönyvek alapján megvalósítandó műveleteket.¹² Így a „speciális” és „engedélyköteles/tanúsításköteles” kategória esetén az engedélyt kiadó tagállami hatóság döntési jogköre, hogy ő pontosan milyen többletcompetenciákat vár el a „nyílt” kategórián túli műveletek esetén. Az adott művelet típusától függően ezek lehetnek generális vagy egyedi, azaz művelet-specifikus többletkövetelmények. Az előző fejezetben említett SORA-módszertan alapján az UAS üzemben tartójának a „speciális” műveleti kategóriában további követelményeket kell kielégítenie a távpilótára vonatkozóan. A magyar jogrendbe beépített kompetenciakövetelmények egyfajta válaszként szolgálnak e kötelezettségekre.

A „speciális” kategóriájú műveletek magasabb repülésbiztonsági kockázatokat hordoznak magukban, ugyanis e műveletek során már lehetőség van az alábbiakra:

- művelet végrehajtása 25 kg-ot meghaladó maximális felszállótömeggel rendelkező UAV-val;
- látótávolságon túli műveletek (BVLOS) elvégzése;
- kijuttatással járó (növényvédelmi) műveletek elvégzése, amely során az UAV kiszór bizonyos anyagot;
- eltérés az 1:1 védőtávolsági szabálytól, és annál szűkebb biztonsági védőtávolságok alkalmazása;
- talajfelszíntől számított 120 m-nél magasabban végrehajtott műveletek.

Mivel ezek a műveletek a repülésbiztonsági kockázatuk miatt többlet elméleti és gyakorlati ismereteket igényelnek, így szükséges, hogy csak megfelelően és igazoltan képzett távpilóták hajtsák végre.

„Speciális” kategóriájú művelet esetén a kompetenciatanúsítvány megléte – a kialakult hatósági gyakorlat alapján – alapkövetelmény, mivel a kockázatokról és azok csökkentési lehetőségéről igazolt módon csak azok rendelkeznek ismeretekkel, akiknek van ilyen tanúsítványa. Ezen túlmenően a hazai jogszabályok kijuttatással járó növényvédelmi (permetezési) műveletekhez még két további kompetencia meglétét is előírják, aminek előfeltétele a mezőgazdasági pilóta nélküli légi jármű irányítói nyilvántartásba való bejegyzése, amely alapján a távpilóta növényvédelmi beavatkozás végrehajtására jogosult műveleti engedély birtokában:

- pilóta nélküli légi jármű irányítói igazolvány [2], [3], és
- NÉBIH-féle növényvédelmi drónpilóta végzettség, és a megszerzését követően két-évenként kötelező továbbképzésen való részvétel [7].

¹² E műveleti kategóriára vonatkozóan a hazai jogrend nem tud további kompetenciabeli többletkövetelményeket megfogalmazni, így csak az uniós kötelezettségek várhatók el egy távpilótától.

5.1. Pilóta nélküli légi jármű irányítói igazolvány

A hazai jogrend alapján elismert távpilóta-képesítés, amely a kompetenciatanúsítványon túli további kiegészítő elméleti ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítását biztosítja. Az igazolvány megszerzését biztosító felkészítő tanfolyamokat a légi közlekedési hatóság által akkreditált képzőszervezetek nyújtják. A képzéseknek kötött tematikája és óraszama van [2], [3].

A képzés célja, hogy a távpilóta multikopterrel történő „speciális” kategóriájú UAS-műveletek végrehajtásához megfelelő tudással és gyakorlattal rendelkezzen, azok biztonságos elvégzése érdekében.

Bár a képzés jelenleg csak a kijuttatással járó növényvédelmi műveletekhez kötelező, azonban az átadott ismeretek birtokában a távpilóta képessé válik további tevékenységek elvégzésére, amelyek „speciális” kategóriába tartoznak.

A képzésen csak érvényes UAS.OPEN.030 kompetenciatanúsítvánnyal rendelkezők vehetnek részt, így biztosított, hogy a megfelelő elméleti tudás mint előkövetelmény rendelkezésre áll.

Az igazolvány megszerzéséhez elméleti és gyakorlati (hatósági) vizsgát kell tenni, amelyet a KAV biztosított. Az elméleti vizsga személyes megjelenést igényel, amely során a jelöltnek a 60 feleletválasztós kérdésből a sikerességhez 45-öt kell helyesen megválaszolnia. A gyakorlati vizsgát a képzőintézmény szervezi, és a képzési helyszínen kell vizsgázni a sikeres elméleti vizsgát követően, a KAV által kirendelt vizsgabiztos jelenlétében, aki biztosítja a vizsga hatósági jellegét. Lényeges, hogy a gyakorlati vizsgafeladatok és azok értékelési keretrendszere is előre ismertek, azok a hatóság oldalán elérhetők a képzéshez kapcsolódó dokumentumok között [3].



5. ábra
Pilóta nélküli légi jármű irányítói igazolványminta [3]

A megszerzett igazolványt (mintáját az 5. ábra szemlélteti) külföldön automatikusan nem ismerik el, mivel erre vonatkozóan kölcsönös elismerési megállapodás nem áll rendelkezésre, és az EU-s jogszabályokban nincs nevesítve a kompetencia. Így ezt csak egyedileg lehet elismertetni, külön eljárás keretében, ha erre szükség van. Ez azt jelenti, hogy a másik tagállam hatósága a műveleti engedély benyújtása során egyedileg vizsgálja meg a távpilóta

kompetenciáit, és dönt arról, hogy ez a képzés elegendő tudást biztosít-e a távpilótának a műveleti engedély iránti kérelemben foglalt műveletek elvégzésére.

A pilóta nélküli légi jármű irányítói igazolvány a kapcsolódó vizsga sikeres teljesítésének időpontjától számított 5 évig hatályos. Ezen időn belül új vizsgát lehet letenni, amelynek sikeressége esetén újabb 5 évvel meghosszabbodik az igazolvány hatálya.

5.2. Növényvédelmi drónpilóta végzettség

Annak érdekében, hogy a kijuttatást is magában foglaló növényvédelmi drónműveleteket végrehajtó távpilóták megfelelő növényvédelmi ismeretekkel rendelkezzenek, lényeges, hogy további, a szakma növényvédelmi részét elsajátító képzésben részesüljenek. A NÉBIH által elfogadott és akkreditált, úgynevezett NÉBIH-féle növényvédelmi drónpilóta végzettség – amely egy speciális szakképesítés, szakmát adó képesítés – ezt biztosítja, és célja, hogy a pilóta nélküli légi járművel kijuttatással járó növényvédelmi műveletet csak olyan személy végezzen, aki a szükséges növényvédelmi és UAS műszaki ismereteknek és gyakorlati képességeknek egyaránt birtokában van [8].

Ez a képesítés a pilóta nélküli légi jármű irányítói igazolványra épül, a képzés csak az igazolvány birtokában kezdhető meg. Lényeges, hogy az elméleti és gyakorlati képzést a NÉBIH által akkreditált képzőszervezetek végzik [9], és a kapcsolódó, személyes megjelenéssel járó vizsgát, amely elméleti és gyakorlati részből áll, akkreditált vizsgaközpontok biztosítják. Mivel hazánkban számos akkreditált vizsgaközpont található, így a vizsgák (tartalmukat és díjukat tekintve) képző szervezetenként és vizsgaközpontonként eltérők lehetnek. A képzés során lehetőség van arra, hogy annak elméleti része kizárólag távoktatásban is megvalósuljon.

A képzés hierarchikusan illeszkedik a hazai rendszerbe, így teljesítéséhez számos előkövetelmény kapcsolódik:

- a jelöltnek rendelkeznie kell érvényes pilóta nélküli légi jármű irányítói igazolvánnyal;
- B kategóriás jogosítvánnyal, amely az egészségügyi alkalmasság igazolását is biztosítja;
- érettségivel vagy speciális középfokú szakmai végzettséggel¹³ kell rendelkeznie;
- FVM rendeletben előírt minimális szakmai követelmény, hogy rendelkezik alapfokú növényvédelmi képesítéssel (igazolás 80 órás zöld könyves növényvédelmi alaptanfolyam elvégzéséről).

Lényeges, hogy a megszerzett végzettség nem évül el, azonban a mezőgazdasági pilóta nélküli légi jármű irányítói nyilvántartásban szereplő személynek két évenként kötelező a NÉBIH által kijelölt szervezetek valamelyikénél igazolt módon továbbképzésen részt vennie, és ezt követően vizsgáztatni. Erről tanúsítványt kap, amelyet a NÉBIH-nek bemutatva a kétéves jogosultság újraindul. A továbbképzés és a vizsga elmaradása esetén a távpilótát a nyilvántartásból törlik.

¹³ Mezőgazdaság és erdészet vagy Gépészet vagy Specializált gép- és járműgyártás vagy Informatika és távközlés ágazatokban szerzett középfokú szakmai végzettség.

6. Egyéb kompetenciák a pilóta nélküli légi járművek használatához

Előfordulhatnak olyan speciális repülési és szervezeti feladatok, amikor szükséges, hogy a műveletet végrehajtó távpilóta, vagy maga az UAS üzemeltetését biztosító szervezet (és ott a repülés végrehajtását támogató személyek) rendelkezzen további kiegészítő (nem csak és kizárólag repülési) kompetenciákkal. Ezeket „speciális” kategóriájú műveletek esetén akár a légi közlekedési hatóság is előírhatja (illeszkedve a SORA-módszertanhoz), de lényeges, hogy megszerzésükről nem feltétlen kell hatósági akkreditációval rendelkező jogalanytól igazolást szerezni. Egyes esetekben az is elegendő lehet, ha az UAS üzemben tartója saját hatáskörben igazolja, hogy meghívott oktatókkal, felnőttképző szervezetnél vagy bármilyen más módon történtek meg az oktatások, és így a szükséges ismeretek birtokában vannak a kijelölt személyek. Utóbbi ellenőrzéséhez az UAS üzemben tartója szervezhet belső vizsgákat, kompetenciaalapú méréseket is. Ezek eredményei – amennyiben a vizsgák teljesítménye meghaladja az előzetesen meghatározott sikerkritériumokat – akkor alkalmasak arra, hogy az UAS-t üzemben tartó igazolni tudja a hatóság irányába az ismeretek rendelkezésére állását. A speciális és kiegészítő ismeretek igénye jellemzően „speciális” kategóriába tartozó műveletek során merül fel, hiszen ekkor ellenőrzi a hatóság az UAS-t üzemben tartókat, és ekkor lehet megfogalmazni a „nyílt” kategórián túlmutató ismeretekre vonatkozó követelményeket.

Az így megszerzendő extra kompetenciák egy része műszaki jellegű és közvetlenül a repülés lebonyolításához kapcsolódik, míg vannak olyan ismeretek, amelyek a szervezet működéséhez, illetve interperszonális tulajdonságokhoz kapcsolódnak. Az alábbiakban néhány példát sorolunk fel.

Extra műszaki ismeretek:

- típusismeret;
- üzemeltetési és karbantartási ismeretek;
- fónia és repülési rádióhasználati ismeretek;
- kiegészítő rendszerek használatára vonatkozó ismeretek (katapult, ejtőernyő, külsős kommunikációs rendszerek).

Szervezeti és nem műszaki extra ismeretek:

- compliance ismeretek;
- repülésbiztonsági és kockázatelemzési ismeretek;
- légi jogi ismeretek, kiemelten a műveletek lebonyolítására és a szervezet belső működésére vonatkozóan;
- idegennyelv-ismeret;
- biztonsági és védelmi ismeretek;
- védelmi tudatossági ismeretek;
- munkavédelmi ismeretek;
- elsősegélynyújtási ismeretek.

További interperszonális ismeretek és kompetenciák:

- személyzeti együttműködés (MCC);
- emberi tényezők ismerete;

- asszertív és együttműködő kommunikáció;
- csapatmunka.

Az „engedélyköteles” kategória feltételrendszere jelenleg is kidolgozás alatt áll, azonban a műveletek jelentette jelentős kockázatok miatt ebben a kategóriában feltehetőleg elvárt lesz, hogy a távpilóta rendelkezzen a hagyományos légi járművek vezetéséhez hasonló szakszolgálati engedéllyel és típusjogosítással, valamint egyéb kompetenciákkal is, amelyek alapján alkalmas lesz a légiforgalmi irányítókkal való kommunikációra is.

7. Összefoglaló

Az eltérő műveleti kategóriákban megvalósuló UAS-műveletek a kockázatuk szempontjából más-más kompetenciákat igényelnek. Ennek megfelelően a „nyílt” kategórián túli műveletek esetén a tagállami hatóságokra is jelentős szerep hárul a műveleti engedélyek és a könnyű UAS-t üzemben tartói tanúsítványok kiadása kapcsán, ugyanis meg kell határozniuk, hogy a műveletek végrehajtásához a távpilótáknak milyen kompetenciakövetelményeket kell kielégíteniük.

Várható, hogy a jövőben további speciális tanfolyamok jelennek meg, amelyek kiemelten egy-egy művelettípushoz kapcsolódóan biztosítanak megszerezhető ismereteket, és ezzel együtt az is várható, hogy a képzési és jogszabályi követelményrendszer is kiszélesedik. Utóbbi nagyobb mértékű differenciálódást tud biztosítani, és elképzelhető, hogy ennek megfelelően szakosított drónpilóták is lesznek, akik a megszerzett képesítéssel egy-egy jól körülhatárolt feladatot fognak tudni ellátni (például permetezés, filmezés, épületfelmérés, kábelbehúzás stb.). Ez némileg hasonlíthat a hagyományos pilótáknál elérhető különböző szakszolgálati engedélyekre és típusképzésekre, amelyek birtokában az egyes pilóták eltérő tevékenységeket végezhetnek és eltérő légi járműveket vezethetnek, a jogosításaik alapján.

Felhasznált irodalom

- [1] A Bizottság (EU) 2019/947 végrehajtási rendelete (2019. május 24.) a pilóta nélküli légi járművekkel végzett műveletekre vonatkozó szabályokról és eljárásokról
- [2] 6/2021. (II. 5.) ITM rendelet a távoli pilóták képzését és vizsgáztatását végző szervezetek kijelöléséről, a távoli pilóták képzésének és vizsgáztatásának részletes szabályairól, valamint a vizsgán való részvétel díjáról
- [3] A pilóta nélküli légi jármű-rendszerek távpilótáinak vizsgaszabályzata 2023. Második kiadás, 2023. március 24. Online: www.kozlekedesihatosag.kormany.hu/hu/dokumentum/208222
- [4] <https://eudrohenpruefung.de/blogs/aktuell/easa-sts-theorie-zertifikat>
- [5] Joint Authorities for Rulemaking on Unmanned Systems, *JARUS Guidelines on Specific Operations Risk Assessment (SORA)*. 2019. január 30. Második kiadás. Online: <https://uas.gov.ge/dashboard/pdf/SORA%20methodology%20SAIL%20Step%209.pdf>
- [6] EASA, ED DECISION 2022/002/R, 2022. február 9. Online: www.easa.europa.eu/document-library/agency-decisions/ed-decision-2022002r

- [7] 44/2005. (V. 6.) FVM-GKM-KvVM együttes rendelet a mező- és erdőgazdasági légi munkavégzésről
- [8] Innovatív Képzéstámogató Központ, A 08104005 számú Növényvédelmi drónpilóta megnevezésű szakképesítés megszerzésére irányuló szakmai képzéseket megalapozó programkövetelmény. Online: <https://api.ikk.hu/v1/media/documents/7773?filename = N%C3%B6v%C3%A9nyv%C3%A9delmi-dr%C3%B3npil%C3%B3ta-2023.02.02.-v3.pdf>
- [9] <https://portal.nebih.gov.hu/adatbazisok-noveny#N%C3%B6v%C3%A9nyv%C3%A9delem>

Training Framework of the Civil Unmanned Aircraft Systems in the EU and Hungary

The EU framework that regulates the use of unmanned aerial vehicles introduced at the beginning of 2021 requires a number of mandatory competencies for those who wish to use such devices. The authors present the EU framework and the supplementary Hungarian detailed rules in the article. The EU regulations cover areas that are generally regulated, and the Hungarian rules cover the uncontrolled areas where additional competence elements need to be met.

Keywords: *drone, drone training, drone law, competency based training, risks, UAV missions*

Dr. Sándor Zsolt
légi közlekedési szakértő
Drone Operations Hungary Kft.
zsolt.sandor1@gmail.com
orcid.org/0000-0001-7117-9069

Zsolt Sándor, PhD
Aviation Expert
Drone Operations Hungary Ltd.
zsolt.sandor1@gmail.com
orcid.org/0000-0001-7117-9069

Dr. Pusztai Máté
légi közlekedési szakértő
Drone Operations Hungary Kft.
pusztai.mate988@gmail.com
orcid.org/0000-0001-6983-4554

Máté Pusztai, PhD
Aviation Expert
Drone Operations Hungary Ltd.
pusztai.mate988@gmail.com
orcid.org/0000-0001-6983-4554
