

Biztonság és bizonytalanság a pilóta nélküli repülőeszközök világában

Dr. Szilvágyi Tibor¹

Absztrakt:

A 21. század tagadhatatlanul a robotok korszakának nyitánya. Olyannyira, hogy a kutatás-fejlesztés, a tudományos-technológiai megoldások és a kultúra is a robotok elterjedését vizionálja. Az ember által a gépekbe épített mesterséges intelligencia nem csak az automatizáltságot, hanem a tanulási képességeket is magában foglalja. A művészi fantázia elképzelhetőnek tartja ezen gépek „életre kelését” és „tudatuk evolúcióját” is, ami idővel a teremtőik, az emberek ellen fordul. Ez egyelőre nem jelent valós veszélyt, mégis érdemes átgondolni a robotika fejlődésének hatását a mindennapjainkra, társadalmi folyamatokra. A következő írás az egyre jobban terjedő pilóta nélküli repülőeszközök okozta biztonsági kihívásokat veszi górcső alá, és válaszokat ad a velük kapcsolatos aktuális biztonsági kérdésekre.

Kulcsszavak: pilóta nélküli repülőeszközök, jogszabályok, biztonsági kockázatok, fegyveres konfliktusok, proliferáció, terrorizmus, kibertámadások, illegális migráció, szervezett bűnözés, csempészet, személyiségi jogok és társadalmi biztonság

Abstract:

The 21st century is undeniably the overture of the age of robotics. Inasmuch as the research and development, the science and technology solutions and even the culture envision the spread of robots. The artificial intelligence built into the machines by man includes not only automation but the capability for learning, too. The artistic fantasy feels imaginable the “coming to life” machines and the “evolution of their consciousness” that afterwards turns against their creators. However, it is not a real danger now we should think about the impacts of the robotics innovation on our everyday life and social processes. This work is going to examine the security challenges posed by the increasingly widespread unmanned aerial vehicles and responses to their currently related security questions.

Keywords: unmanned aerial vehicles, laws, security risks, armed conflicts, proliferation, terrorism, cyberattacks, illegal migration, organised crime, smuggling, personal rights and social security

¹ biztonság- és védelempolitikai szakértő, kutató, Orcid: 0000-0001-5618-8725

Bevezető gondolatok

A pilóta nélküli repülőeszközök (PNR-ek), más néven távirányítású repülőeszköz rendszerek (Remotely Piloted Aircraft Systems – RPAS) mérettől függetlenül olyan légitűeszközök, amelyek fedélzetén nem tartózkodik irányító/kiszolgáló személyzet.² Stabil repülésüket robotok, azaz elsősorban számítógépek biztosítják, és egy távoli helyről emberek irányítják őket. Közvetett céljuk, hogy kíméljék az értékes pilótákat, amikor nélkülözhetők, különösen a veszélyes helyzetekben, szennyezett területeken. A folyamat visszafordíthatatlan, idővel a pilóta nélküli légitűeszközök átvehetik a főszerepet a hagyományos repülőeszközöktől, és a repülés emberi élménye, öröme egyre inkább a hobbi, és kevésbé a hivatás része lesz.

Minden új jelenség, ahogy a PNR-ek tömeges megjelenése is sokakban féltelmet, aggodalmat kelt, és mindez nem alaptalan. Felhasználhatók nemes, jó célokra, de aljas, rossz szándékkal is. Ez a jelenség a kettős felhasználhatóság klasszikus példája, a katonai (háborús) és polgári/civil (békés) felosztás ebben a tekintetben is megállja a helyét. Ahogy a technikai újítások többsége esetében, itt is a hadi alkalmazás volt előbb, ami egyelőre tovább dominál.

Mi tette lehetővé azt, hogy ma már nincsen szükség a fedélzetén ülő pilótára? Elsősorban az elektronika fejlődése, miniaturizálása, az informatika robbanásszerű, egyéb területeken bekövetkezett előrelépése. Emellett segített az új technológiák (3D nyomtatás, finommechanika, nanotechnológia, kompozit anyagok stb.) megjelenése is, amelyekkel sikerült csökkenteni a repülőeszközök tömegét, miközben megőrizték a szilárdságukat.

Mi a legnagyobb előnye a pilóta nélküli repülésnek? Elsősorban az, hogy ezeknél a repülőeszközöknél nem kell számolni a fedélzeti pilóta túréshatáiraival, élettani korlátaival és egészségével, mivel az emberi élet kockáztatása nélkül is képesek eljutni radiológiai, biológiai vagy vegyi szennyezett területekre. Általános cél az emberveszteségek kockázatának minimálisra csökkentése, többek között az úgynevezett 3D („dull, dirty, dangerous”), azaz „unalmas, piszkos és veszélyes” műveletek végrehajtásával.³ A repülési időt nem az ember fizikai képességei, hanem a hajtóanyag-utánpótlás határozza meg. A hagyományos repülőeszközökkel szemben a pilóta nélküli légitűeszközök hosszabb időt tölthetnek a levegőben (leszállás nélkül), gyorsabban közlekedhetnek, és a „pilótafülke”

² A szerző megjegyzése: A nyugati szakirodalom egyre inkább az RPAS kifejezést használja, mert jobban leírja a légitűeszközök sajátosságát. Az egyszerűség kedvéért azonban maradok a magyarul jobban elterjedt PNR, illetve a hétköznapi nyelvben gyakran előforduló drón kifejezésnél.

³ Szabó Miklós: A pilóta nélküli repülőeszközök alkalmazásának lehetőségei és sajátosságai; Repüléstudományi Közlemények; XXV. évfolyam; 2013. 2. szám; pp. 792.-797.

is kihasználható más hasznos terhek (payload-ok) elhelyezésére. A repülőgépek pilóta nélkül az ember számára már elviselhetetlen 10 g nehézségi gyorsulás feletti terhelést is képesek „túlélni”, így manőverező képességüknek csak a fizika szab határt. Az irányítást azért is a robotok végzik, mert a hirtelen változó környezeti hatásokra az ember már nem tud időben, elég gyorsan reagálni.

Az egyre népszerűbb PNR-ek katonai, közszolgálati (rendvédelmi, határőrizeti, büntetés-végrehajtási, adóhatósági stb.) és polgári (ipar, mezőgazdaság, szállítás, geodézia, térképészet, művészetek stb.) alkalmazása nagyon sokrétű.⁴ Nem is gondolnánk, hogy mennyire gyorsan teret hódít, és átalakítja munkánkat, szórakozásunkat és szokásainkat. A katonai és közszolgálati rendeltetés mellett a fejlesztők egyre nagyobb üzletet látnak a polgári/kereskedelmi használatban, ami egyrészt jelentős profittal kecsegtető gazdasági indikátor, hajtóerő⁵, másrészt biztonsági kockázat. Hogy miért is, erről a későbbiekben lesz szó.

Biztonsági megfontolások és érvek a pilóta nélküli repülőeszközök mellett

A világ meghatározó államaiban szinte kötelező a PNR-ek fejlesztése, és ennek oka nem a trendben keresendő. Elsősorban biztonsági megfontolások késztették a katonai fejlesztőket és alkalmazókat arra, hogy az ellenséget megelőzve új megoldásokkal próbálják fenntartani ellenőrzésüket a mára már nagyon sokszínűvé és kihívásokkal telivé vált nemzetközi környezetben. Manapság azonban a hadiiparon túl a civil Amazon és a Google is „hadi méretű” kutatásokat folytat a PNR-ekkel az üzleti szférában. Előbbi kutatóközpontot kíván nyitni Franciaországban, és azt ígéri, hogy drónjával 30 percen belül kiszállítja a megrendelőnek a legfeljebb 2,26 kg tömegű terméket.⁶ Nem kérdés, hogy a pilóta nélküli repülőipar az elkövetkező évtizedekben meghatározó ágazattá válik, és habár ezek a légitárművek egyelőre nem veszik át a hagyományos légitárművek helyét, mindenképpen megkerülhetetlen lesz a létezésük. Fel kell készülnünk a velük törté-

⁴ Pilóta nélküli repülés profiknak és amatőröknek; Szerkesztette: Dr. Palik Mátyás; Nemzeti Közszolgálati Egyetem; 2013; ISBN 978-963-08-6923-2; p. 241.

⁵ Az amerikai székhelyű Személyzet Nélküli Járműrendszerek Nemzetközi Szövetség (Association for Unmanned Vehicle Systems International – AUVSI) 2013-as tanulmánya szerint a pilóta nélküli légitárművek integrálása a légiközlekedésbe 2025-re 100 ezer munkahelyet teremt és 82 milliárd amerikai dollár (USD) befektetésével jár. <http://www.auvsi.org/our-impact/economic-report> (Letöltve: 2017. október 16.)

⁶ Amazon is opening a drone research center in France to boost its Prime Air service; May 18, 2017; <https://venturebeat.com/2017/05/18/amazon-is-opening-a-drone-research-center-in-france-to-boost-its-prime-air-service/> és Amazon Prime Air; <https://www.amazon.com/Amazon-Prime-Air/b?node=8037720011> (Letöltve: 2017. október 7.)

nő együttélésre, sőt idővel a légiközlekedésbe történő bekapcsolódásukra is. A hagyományos repülőeszközök pilótái joggal aggódnak, hogy az ütközések és egyéb balesetek elkerülése érdekében a légiközlekedésben használt kommunikációs eljárásokat a PNR-ek esetében nem alkalmazhatják, hiszen a drón „nem látja és hallja” őket, pilótája pedig a légijárműtől akár több ezer kilométerre is lehet.

Az amerikai (AeroVironment Inc., Boeing Insitu Inc., General Atomics Aeronautical Systems Inc., Northrop Grumman Corporation) és az izraeli (Elbit Systems, Israel Aerospace Industries) hadiipari cégek tekinthetők a legnagyobb katonai PNR gyártóknak, de a polgári kereskedelmi tevékenységet ezen a téren is Kína vezeti, elsősorban a DJI Technology Co. Ltd. kopterfejlesztő és gyártó cégnek köszönhetően. A játék- és modellező boltokban megjelenő drónok többsége – más termékekhez hasonlóan – Kínában készül, de már a professzionális termékek is megjelentek. Elemzők a DJI értékét nyolcmilliárd dollárra becsülik, és a polgári drónpiac 85%-át ennek a kínai magáncégnek tulajdonítják.⁷ Európa – különösen az Airbus Company révén – igyekszik felzárkózni az előbb említett gyártókhöz, de egyelőre nem képes megfelelő alternatívát nyújtani az amerikai és izraeli katonai PNR-ekkel szemben.

A távirányítású repülőeszközök alkalmazása hobbi szinten látszólag csak pénzkérdés. A repülőgép a boltokban viszonylag olcsón megvásárolható, kezelése könnyen elsajátítható, ugyanakkor nagyon komoly károk okozására is alkalmas, ezért veszélyes. A valóságban tehát a hobbi szintű felhasználóknak is körültekintően kell eljárniuk, be kell tartaniuk az írott és íratlan szabályokat egyaránt. Professzionális szinten (az állami alkalmazásban, illetve bizonyos kategóriákban) a PNR-ek használata szigorúan engedélyek kérdése, a repülőeszköznek típus- és légialkalmassági engedéllyel, a levegőben légtérhasználati engedéllyel, az irányítást végző kommunikációs eszköznek rádióengedéllyel, az irányító személynek pedig szakszolgálati engedéllyel kell rendelkeznie.⁸ Az utóbbi alkalmazás tehát ellenőrzött módon, biztonságos környezetben és előre meghatározott feltéte-

⁷ How DJI has crushed the consumer drone industry, and the rivals that could still take flight; MarketWatch; Feb 17, 2017; http://www.marketwatch.com/story/how-dji-has-crushed-the-consumer-drone-industry-and-the-rivals-that-could-still-take-flight-2017-02-17?link=sfmw_tw (Letöltve: 2017. október 16.)

⁸ 21/1998. (XII. 21.) HM rendelet az állami légijárművek nyilvántartásáról, gyártásáról és javításáról, valamint a típus- és légialkalmasságáról; https://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=99800021.hm és 16/1998. (X. 28.) HM-EÜM együttes rendelet az állami célú légi közlekedés szakszemélyzetének szakszolgálati engedélyeiről; https://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=99800016.HM (Letöltve: 2017. október 16.)

lekkel történik. Magyarországon a PNR-ek használata a vonatkozó jogszabály alapján kizárólag eseti légtérben engedélyezett.⁹

Az Egyesült Államokban 2015. december 21-étől kötelező a 250 grammnál nehezebb drónok regisztrációja. Biztonsági okokból a felső korlát a 25 kg, amely a kereskedelmi forgalom határát is jelenti, azaz ennél nagyobb repülőeszköz nem lehet magánszemélyek és civil cégek tulajdonában. E felett kizárólag az állami célú repülésben részt vevő, elsősorban katonai PNR-ek alkalmazhatók. Az amerikai civil drónok regisztrációs számot kapnak, amit fel kell tüntetni az eszközökön, eltűnés vagy baleset okozása esetén így „könnyen” azonosíthatók. Az üzemeltető is nyilvántartásba kerül, az alsó korhatár 13 év. A civil drónok 400 láb (121,92 méter) földfelszín feletti magasságig használhatók, de repterek, szálló repülőeszközök, sportrendezvények és veszélyhelyzetek közelében tilos a reptetésük. Regisztrációjuk az Amerikai Légügyi Hatóság (Federal Aviation Administration) honlapján egyszerűen elvégezhető.¹⁰ Az Európai Unióban késik (újabbán 2018-ra ígérik) a PNR-ek alkalmazásának (150 kg felett uniós, alatta nemzeti hatáskör) szabályozása, mert a jogszabályalkotók még nem találták meg az európai légiközlekedésbe történő integrálás megfelelő, biztonságos kereteit.

Magyarországon is várat magára a PNR-ek használatával kapcsolatos jogszabályok részletes kimunkálása. Az 1995. évi XCVII. törvény a légiközlekedésről¹¹ adja meg a kereteket, amelynek legutóbbi kiegészítései/módosításai már tartalmazzák a pilóta nélküli légi járművekre vonatkozó előírásokat. Új rendeletekre van szükség a 3/2006 (II. 2.) HM rendelet az állami repülések céljára kijelölt légterekben végrehajtott repülések szabályairól¹² (megkülönbözteti a személyzet nélküli légi járművel történő repülést), a 26/2007 (III. 1.) GKM-HM-KvVM együttes rendelet a magyar légtér légiközlekedés céljára történő kijelöléséről¹³ és a

⁹ 4/1998. (I. 16.) Korm. rendelet a magyar légtér igénybevételéről;
https://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=99800004.KOR&txtreferer=99900011.HM (Letöltve: 2017. október 16.)

¹⁰ Federal Aviation Administration – FAA;
https://www.faa.gov/uas/getting_started/fly_for_fun/ és Welcome to the Small Unmanned Aircraft System (sUAS) Registration Service; <https://registermyuas.faa.gov/> (Letöltés: 2017. október 7.)

¹¹ 1995. évi XCVII. törvény a légiközlekedésről;
https://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=99500097.TV (Letöltve: 2017. október 7.)

¹² 3/2006. (II. 2.) HM rendelet az állami repülések céljára kijelölt légterekben végrehajtott repülések szabályairól;
https://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=a0600003.hm (Letöltve: 2017. október 7.)

¹³ 26/2007. (III. 1.) GKM-HM-KvVM együttes rendelet a magyar légtér légiközlekedés céljára történő kijelöléséről;

399/2012 (XII. 20.) Kormányrendelet a légi távérzékelés engedélyezésének és a távérzékelési adatok használatának rendjéről¹⁴ szóló jogszabályokon kívül. A 392/2016. (XII. 5.) Kormányrendelet a katonai légügyi hatóság kijelöléséről című jogszabály értelmében a Honvédelmi Minisztérium Állami Légügyi Főosztálya 2017. január 1-jétől felelős többek között az eseti légtérigények engedélyezéséért, valamint az állami pilóta nélküli légi járművek típusalkalmassági, illetve légi-alkalmassági engedélyeinek kiadásáért.¹⁵

A Nemzeti Fejlesztési Minisztérium készíti elő a pilóta nélküli légi járművek magyarországi alkalmazásának szabályait a légiközlekedés biztonságának megőrzése és a személyiségi jogok tiszteletben tartása követelményeinek figyelembevételével. A rendelettervezet a 250 gramm alatti pilóta nélküli légi járműveket játéknak tekinti, használatukat különösebben nem korlátozza. A nagyobb tömegű PNR-eket a tervek szerint három kategóriába sorolnák. A 2 kg alatti eszközök szabályos működtetésének feltétele egy online elérhető e-learning képzés sikeres elvégzése lenne. A 2–25 kilogramm közötti pilóta nélküli légi járművek esetében kötelező lenne a jármű elektronikus nyilvántartásba vétele, a vezetőnek pedig egy sikeres tanfolyamot követően engedéllyel kell rendelkeznie. A 25 kilogramm feletti pilóta nélküli légi járművek működtetése szakszolgálati engedélyhez, az eszköz légi alkalmassági tanúsításához, valamint üzemi és repülési napló vezetéséhez kötött. Az esetlegesen okozott károk megtérítése érdekében az üzemeltetőknek minden esetben felelősségbiztosítással is kell rendelkezniük. A Honvédelmi Minisztérium ezzel párhuzamosan a pilóta nélküli állami légi járművek hazai szabályozásának kidolgozásáért felel.¹⁶ A jogszabálytervezetek egyelőre nem kiforrottak, még lehetnek bennük változások.

Az állami célú PNR alkalmazás szabályozása azért is fontos, mert ezek az eszközök a biztonság szolgálatába állíthatók többek között a területvédelem, a vagyonsvédelem, a személyi biztosítás, a közúti forgalom megfigyelése és a légiközlekedés ellenőrzése területén. A rendőrség és a nemzetbiztonsági szolgálatok

https://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A0700026.GKM (Letöltve: 2017. október 7.)

¹⁴ 399/2012. (XII. 20.) Korm. rendelet a légi távérzékelés engedélyezésének és a távérzékelési adatok használatának rendjéről;

https://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=a1200399.kor (Letöltve: 2017. október 7.)

¹⁵ 392/2016. (XII. 5.) Korm. rendelet a katonai légügyi hatóság kijelöléséről;

https://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A1600392.KOR×hift=ffffff4&txreferer=00000001.TXT (Letöltve: 2017. október 16.)

¹⁶ A pilóta nélküli légi járművekről szóló előterjesztés; Nemzeti Fejlesztési Minisztérium; 2016. december 23.;

http://www.kormany.hu/download/8/db/e0000/RPAS__honlapra.pdf (Letöltve: 2017. október 19.)

biztonsági megfontolásból használják ezeket a speciális légi járműveket. Sok esetben azonban nem tudjuk, hogy a PNR-ek barátok vagy ellenségek, ezért tartunk tőlük. Kettős felhasználásuk miatt megmarad a velük kapcsolatos dualista felfogás, valakik lehetőséget, míg mások veszélyt látnak bennük. Ezért is érdekes a közgazdaságban megszokott SWOT elemzést elvégezni a PNR-ekre is. Érdekes jelenségeket találunk, ha röviden megvizsgáljuk erősségeiket, gyengeségeiket, lehetőségeiket és veszélyeiket.

Erősségek:

- Innovatív
- Sokoldalú felhasználás
- Költséghatékonyság
- Könnyű kezelhetőség

Gyengeségek:

- A szabályozás hiányosságai
- Kettős felhasználás lehetősége
- Könnyen hozzáférhető, megvásárolható, rossz célokra alkalmazható

Lehetőségek:

- Gazdasági és üzleti ösztönző
- Biztonsági alkalmazás
- Hatékonyabb és gyorsabb szolgáltatások

Veszélyek:

- Biztonsági kihívások
- Emberi és személyiségi jogok megsértése
- Bűnözés
- Munkahelyek megszűnése

SWOT elemzés¹⁷

A PNR-ek alkalmazásának mielőbbi pontos szabályozására nem kizárólag a kereskedelmi tevékenységeket folytatni akarók egyre türelmetlenebb igénye miatt, hanem azért is szükség van, mert a kettős felhasználás különböző területein jelentős kockázatokkal kell számolnunk. Ezek között megemlíthetők a fegyveres konfliktusok, a proliferáció, a terrorizmus, a kibertámadások, az illegális migráció, a szervezett bűnözés, a csempészet, valamint a személyiségi jogok és a társadalmi biztonság. Részleteiben az alábbi jelenségekkel kell számolnunk.

A PNR-ek okozta biztonsági kihívások és lehetséges ellenszerek

A fegyveres konfliktusok esetén magától értetődik, hogy többségben van a PNR-ek katonai célú felhasználása. A hagyományos (fedélzeti pilótás) harci repülőgépek és helikopterek helyett egyre több területen alkalmaznak PNR-eket. Ide tartozik például a velük végrehajtott hírszerzés, megfigyelés, célmegjelölés és felde-

¹⁷ A SWOT elemzés a szerző értékelése alapján készült.

rítés (ISTAR¹⁸), amely során a nehezen felderíthető PNR speciális kamerájával, rádióelektronikai felderítő eszközeivel, lokátoraival és egyéb szenzorjaival segíti előkészíteni, illetve támogatja a harci cselekményeket és hadműveleteket. A PNR-ek a különleges műveleti erők kezében, a háborús katonai és nem háborús műveletekben sajátos módon kerülnek alkalmazásra.¹⁹ A modern és aszimmetrikus hadviselés ma már elképzelhetetlen drónok nélkül. A közepes magasságon és hosszú repülési idővel tevékenykedő (Medium Altitude Long Endurance – MALE) PNR-ek vagy RPAS-ok a világ válság- és konfliktusövezeteiben rendszerint megjelennek. Habár Európában, Ázsiában és Afrikában is megkezdtek ezen kategóriájú PNR-ek fejlesztését, az amerikai és izraeli vezető típusok mellett csak Irán, Olaszország, Dél-Afrika, az Egyesült Arab Emírátságok, Kína, India és Törökország képesek ilyen méretű légi járműveket gyártani.²⁰ A PNR-ek légi csaliként és csapdaként leköthetik az ellenséges légvédelmet (elvonhatják a figyelmét), és ezzel előkészíthetik a saját légierő biztonságos csapásait. Egyre gyakrabban találkozunk támadófegyverekkel (géppuska, rakéták, légi bombák stb.) felszerelt, azaz harcoló PNR-ekkel (Unmanned Combat Aerial Vehicle –UCAV²¹), amelyek fő funkciója az ellenséges erők elleni légitámadások, csapások, megsemmisítő műveletek (akár terroristák likvidálása is) végrehajtása. Úgy tűnik, nem túlzás azt állítani, hogy a jövő technológiai háborúit gépek vívják majd, de azokat – biztonságos távolságból – továbbra is az emberek vezetik, irányítják.

A PNR-ek alkalmazhatók a harctevékenységek támogatására és biztosítására, szállítási és kutató-mentő (akár humanitárius) feladatok ellátására is. Hadi alkalmazásuk kíméli a drágán kiképzett katonapilótákat, és különösen a veszélyes műveletek esetén tehetnek jó szolgálatot. Légiharcban egyelőre nem helyettesíthetők a hagyományos fedélzeti pilótás légi járművek, de a jövőben ez sem kizárt, sőt a PNR-ek egymás elleni légiharca sem. A drónpilóták nem élveznek akkora társadalmi megbecsülést, mint a fedélzeten ülő társaik, hiszen nem kockáztatják életüket. Egy biztonságos irányító konténerben vagy épületben tartózkodnak, és végrehajtják csapásmérő feladataikat. Miután nincsenek közvetlen életveszélyben, ezért nem félnek a vélt vagy valós ellenséghez közel manőverezni, ami – többnyire véletlenül – jelentős civil áldozattal járó tömegpusztításhoz, vagy akár emberiség elleni bűncselekmények elkövetéséhez, de a saját repülőeszközök elvesztéséhez, egyéb károkozásokhoz is vezethet.

¹⁸ Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance

¹⁹ Wagner Tamás: A pilóta nélküli rendszerek alkalmazása a katonai műveletek felderítő támogatásában; Nemzeti Közszolgálati Egyetem; Budapest; 2013; Diplomamunka; pp. 50–58.

²⁰ European Security and Defence 4/2017; June 2017; Peter Preylowski: Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS MALE); pp. 59–62.

²¹ Például ilyen a General Atomics Aeronautical Systems által gyártott MQ-9 Reaper, a Predator továbbfejlesztett változata, utódja.

A támadó drónok pilótái tetteiket sokszor nagyon nehezen tudják utólag feldolgozni, és súlyos pszichés problémákkal küzdenek.²²

A fegyverek és kettős felhasználású technológiák proliferációja kiemelt globális biztonsági kihívás, amellyel szemben hatékony fellépést jelenthet a katonai, rendvédelmi, határőrizeti, vám- és adóhatósági PNR alkalmazás. A kettős felhasználás lehetősége miatt azonban a PNR-ek a tömegpusztító és egyéb fegyverek csempészetének, valamint a katonai technológiák illegális transzferének is eszközei lehetnek. Mindez komoly veszélyt jelent a globális és regionális békére, sőt az egyes nemzetek és állampolgáraik biztonságára is.

Miközben a PNR-ek hatékonyan alkalmazhatók a terrorizmus elleni harcban, sajnos a terroristák maguk is alkalmaznak drónokat piszkos terveik végrehajtása, politikai céljaik elérése érdekében. Az Iszlám Állam (Islamic State of Iraq and Syria – ISIS) szélsőségesei egyre gyakrabban használnak kereskedelmi forgalomban kapható drónokat, amelyekkel kisebb robbanótölteteket is célba juttathatnak, komoly károkat okozva.²³ A terroristák aszimmetrikus hadviselésében a PNR-ek akár a terrorcselekmények végrehajtásában, akár támogatásában (adatgyűjtés, felderítés, biztosítás stb.) is komoly szerepet játszhatnak. A PNR-ek a terrorellenes küzdelemben elsősorban a felderítés, az elrettentés és megsemmisítés területén lehetnek hatékonyak.

A rosszindulatú kibertevékenységek az elmúlt években tovább bővültek és sokasodtak. Ma már a PNR-ek is képesek (főként WiFi-n keresztül) kibertámadásokat végrehajtani, mobil- és okostelefonokat lehallgatni (adatlopás), kommunikációs központokat támadni, informatikai hálózatokat vírusokkal vagy kémprogramokkal megfertőzni, és bizalmas információkhoz (pl. jelszavak, kódok, számlaszámok) illegálisan hozzáférni.²⁴ Átvehetik a kritikus infrastrukturális létesítmények irányítását, így rossz szándék esetén jelentős károkat tudnak okozni. A hagyományos légijárművek repülés közben drónokkal történő megzavarása szintén beláthatatlan veszélyekkel járhat, ez különösen a repterek közelében, fel- és leszálláskor jelenthet kockázatot a vétlen fél számára. Irán 2011 decemberében átvette az irányítást egy amerikai RQ-170 Sentinel lopakodó pilóta nélküli repülőgép felett, és saját területén leszállította azt, amivel nagyon értékes technoló-

²² The Warfare May Be Remote But The Trauma Is Real; April 24, 2017; <http://www.npr.org/2017/04/24/525413427/for-drone-pilots-warfare-may-be-remote-but-the-trauma-is-real> (Letöltve: 2017. október 25.)

²³ ISIS drones are attacking U.S. troops and disrupting airstrikes in Raqqa, officials say; https://www.washingtonpost.com/news/checkpoint/wp/2017/06/14/isis-drones-are-attacking-u-s-troops-and-disrupting-airstrikes-in-raqqa-officials-say/?utm_term=.d2b1f3394999 (Letöltve: 2017. október 16.)

²⁴ Are Drone-Led Cyberattacks the Wave of the Future?; August 4, 2016; <https://securityintelligence.com/are-drone-led-cyberattacks-the-wave-of-the-future/> (Letöltve: 2017. október 25.)

giai és műszaki információkhoz jutott.²⁵ Azóta pedig már le is másolta, és hasonló saját PNR-t tervezett, alkotott. Az eset bizonyítja, hogy nincsen sebezhetetlen rendszer, ezért a biztonsági szakembereket további óvatosságra inti a jó és a rossz folyamatos egymás elleni küzdelme.

A napjainkban oly aktuális illegális migrációban a PNR-ek szintén kettős szerepet játszanak. A rendvédelmi, határőrizeti és egyéb biztonsági szervezetek által alkalmazott forgó- és merevszárnyas PNR-ek alkalmasak az embercsempészek és az illegális határátlépők felkutatására, megfigyelésére, követésére, de akár a megmentésükre (különösen a tengereken) is.²⁶ Az illegális migrációt támogató személyek (embercsempészek) is nagy előszeretettel használnak PNR-eket a határátlépés légi segítése és okmányok csempészete révén.

A szervezett bűnözés jelentős gazdasági károkat okozhat egy országnak. A hatóságok többek között PNR-ekkel próbálják felderíteni és megfigyelni a bűnözőket (köztük illegális kereskedőket és a határ menti csempészeket), járműveiket és objektumaikat. A bűnelkövetők is alkalmaznak PNR-eket a leendő áldozatok felderítésére és megfigyelésére, a csempészet (drogszállítás Mexikóból, fegyver, lőszer) támogatására²⁷, illetve akár adatok mobiltelefonokról, illetve egyéb adathordozókról történő illegális gyűjtésére is. Egyre valószínűbb kihívást jelent a börtönökben fogvatartottnak telefonok, tiltott szerek vagy szabaduló eszközök bejuttatása is, amely tekintetben a PNR-ek újfajta szállítónak számítanak.

Az ártatlan és óvatlan magánszemélyek illegális fotók és videofelvételek révén könnyen a drónfelvételek áldozataivá válnak. Magánszemélyekről és vagyontárgyaikról engedélyük nélkül tilos a felvételek készítése és közzététele. A titkos megfigyelésnek korlátai vannak, azt a nemzetbiztonsági szolgálatok is csak engedéllyel hajthatják végre. Az amerikai elnök rezidenciájának kertjében 2015 januárjában landoló drón személyiségi jogokat sérthetett, és egyben komoly biztonsági kockázatot is jelentett az Egyesült Államok elnökére leselkedő fenyegetés miatt.²⁸

²⁵ Drone Crash in Iran Reveals Secret U.S. Surveillance Effort; The New York Times, Dec 7, 2011; <http://www.nytimes.com/2011/12/08/world/middleeast/drone-crash-in-iran-reveals-secret-us-surveillance-bid.html> (Letöltve: 2017. október 4.)

²⁶ Greece deploys drones to detect "illegal immigrants"; October 11, 2015; <https://apostolisfotiadis.wordpress.com/2015/10/11/greece-deploys-drones-to-detect-illegal-immigrants/> (Letöltve: 2017. október 16.)

²⁷ Drones become latest tool drug cartels use to smuggle drugs into U.S.; The Washington Times - Sunday, August 20, 2017; <http://www.washingtontimes.com/news/2017/aug/20/mexican-drug-cartels-using-drones-to-smuggle-heroin/> (Letöltve: 2017. október 16.)

²⁸ White House drone crash raises safety, regulation questions; The Washington Times, January 26, 2015; <http://www.washingtontimes.com/news/2015/jan/26/white-house-drone-crash-raises-safety-regulation-q> (Letöltve: 2017. október 4.)

A különböző társadalmi események (koncertek, sportrendezvények, tüntetések, politikai gyűlések, tiltakozó akciók stb.) alkalmával a valós idejű tájékoztatás érdekében a média nagy előszeretettel használ drónokat, többnyire forgószárnyas PNR-eket, koptereket. Sajnos a drónok elterjedése miatt számolni kell azzal is, hogy tömegrendezvényeken véletlen vagy szándékos személyi sérülés, illetve anyagi károkozás vagy provokáció is történhet a PNR-ek használata során. A szerb és albán labdarúgó válogatottak 2014-es összecsapásán például egy kopter (forgószárnyas PNR) albán zászlót szállított a pálya fölé, provokálva a szerb szurkolókat.²⁹ Egy ausztrál triatlon versenyen pedig a felvételeket készítő PNR az egyik versenyző fejére esett, sérüléseket okozva a sportolónak.³⁰ Sajnos nem csak attól kell félni, hogy a rólunk készült illegális felvételekkel sértik személyiségi jogainkat, de ezek az eszközök a fizikai biztonságunkat vagy az életünket is fenyegethetik, ha azokat nem megfelelően, a szabályokat szándékosan vagy tudatlanul megkerülve alkalmazzák.

A PNR-ek az egyik legnagyobb fenyegetést az utasszállító repülőgépekre, tágabb értelemben a légitársaságokra nézve jelentik. Sok műkedvelő hobbista csak fényképeket, élőképeket, videókat szeretne készíteni a fel- és leszálló repülőeszközökről, de nincsenek annak tudatában, hogy mekkora veszélyt jelentenek a fedélzeten lévő személyzetre és utasokra nézve. A hivatásos pilóták joggal tartanak ezektől a kis repülő tárgyaktól, hiszen nem tudnak nekik üzenni, rádiójukkal nem tudják felszólítani, figyelmeztetni, és főként nem tudják könnyen elérni azokat. 2016-ban az Egyesült Államokban a hagyományos pilóták 1800 esetben jelentették, hogy a repülőgépeket PNR-ek közelítették meg, ami az előző évihez képest 600-al volt több, tehát az incidensek száma jelentősen nőtt.³¹

A kritikus infrastruktúrát üzemeltető vezetők és biztonsági szakembereik kénytelenek egyre komolyabban foglalkozni a PNR-ek okozta lehetséges fenyegetésekkel. Mérnököket bevonva keresik az okos megoldásokat a drónok elleni védekezésre. Sajátos tulajdonságaik (kis méret, rossz elektronikus láthatóság, alacsony repülési magasság, mérsékelt zajkibocsátás stb.) miatt a hagyományos repülőknél alkalmazott felderítési eljárások velük szemben nem hatékonyak. Ezért összetett megoldásokat kell alkalmazni, a lokátoros (radaros) és lézeres detektálást kombinálni kell a rádióelektronikai, a vizuális és a hangfelderítéssel, valamint a semlegesítés érdekében az elektronikus vagy fizikai zavarással, eset-

²⁹ Serbia condemns drone flag stunt at Albania match; BBC News; 15 October, 2014; <http://www.bbc.com/news/world-europe-29627615> (Letöltve: 2017. október 4.)

³⁰ Triathlete injured as drone filming race falls to ground; ABC News; 8 April 2014; http://www.abc.net.au/?WT.z_navMenu=abcNavSites&WT.z_srcSite=news&WT.z_link=ABC%20Home (Letöltve: 2017. október 4.)

³¹ Drones Came Too Close to Airplanes 1,800 Times in 2016; March 17, 2017; <http://www.aviationtoday.com/2017/03/17/drones-came-close-airplanes-1800-times-2016/> (Letöltve: 2017. október 16.)

leg megsemmisítéssel. Arra kell törekedni, hogy a kritikus infrastrukturális létesítményektől minél távolabb felfedjék a rossz szándékú, engedély nélkül repülő és illegálisan használt drónok közeledtét, és a biztonsági szakemberek meghozzák a szükséges ellenintézkedéseket a potenciális károkozásuk megelőzése érdekében.³²

Következtetések

A kereskedelmi forgalomban kapható mini távirányítású repülőeszközöket játéknak tekintő hobbisták, a komolyabb szándékú repülőmodellezők és a PNR üzletemberek általában úgy érzik, senki sem veheti el tőlük a pilóta nélküli repülés élményét. Szerintük ehhez adottak a feltételek, rendelkezésre áll az eszköz, a pilóta, a légtér és az irányításhoz szükséges elektromágneses hullám. Nem szabad azonban elfelejteni, hogy ha szabályozás nélkül minden szereplő csak a saját érdekeit nézné, akkor káosz alakulna ki ezen a területen is. A légtér és a frekvencia ugyanis természeténél fogva korlátozottan áll rendelkezésünkre, tehát nemzeti, pontosabban állami kincs. Ezzel kizárólag az állam szakosodott intézményei gazdálkodhatnak, felépítve egyfajta hierarchiát, prioritást adva a biztonságnak és a veszélyek elhárításának. Ezért is élveznek elsőbbséget a rendőri és a mentőszolgálati légtérhasználók.

A pilóta nélküli repülőeszközök nem forradalmasítják a repülést, de forradalmasítják a hasznos terhek alkalmazási lehetőségeit és képességeit. Új távlatok nyílnak a légi távérzékelésben és a légiszállításban. A PNR-ek legnagyobb előnye, hogy az ember tűrőhatárai nem korlátozzák a hasznos terhek képességeit, ezért sokkal hosszabb ideig, hatékonyabban és gazdaságosabban használhatók az élet különböző területein. Ugyanakkor éppen az előnyei okozzák a pilóta nélküli repülőeszközök veszélyeit is, mert feláldozhatóságuk révén könnyen repülő fegyverekké is válhatnak. Utóbbi elkerülése érdekében megengedhetetlen a szabályozás hiánya és a szankciók, büntetések alacsony szintű beárazása.

A pilóta nélküli repülés beintegrálása a hagyományos légiközlekedésbe elkerülhetetlen, ezért mielőbb szükség van a pontos jogszabályi háttér kidolgozására. A technikai fejlődés ezen a területen is megállíthatatlan, mindezt az üzleti megfontolások és a természetes innovációs törekvések egyaránt igazolják. A felgyorsult technikai fejlődés megfelelő jogi szabályozó háttér nélkül jelentős biztonsági kockázatokat jelent, ami a terület előnyeit könnyen hátránnyá változtathatja.

A pilóta nélküli repülőeszközöknek még elterjedésük előtt megvan az az esélyük, hogy azonnal alternatív energiaforrásokat (elektromos meghajtás, üzemanyagcellák, napelemek, szélérő stb.) használjanak, és ne menjenek keresztül a

³² Andrew Drwiga: Drone Dangers; Armada International; April/May 2016 Issue; <https://armadainternational.com/2017/10/drone-dangers-uavs/> (Letöltve: 2017. október 19.)

takarékossági és környezetkímélő evolúciós folyamaton. Ezzel megóvhatják a környezetüket a káros hatásoktól, csökkentve a globális felmelegedést és a légszennyezést, illetve megkímélnék az újabb veszélyektől. Az elektromos meghajtás a pilóta nélküli repülőeszközök esetében elterjedtebb, mint a hagyományos repülőeszközöknél, így minden valószínűség szerint a pilóta nélküli repülőgépek járják ki az utat az elektromos meghajtás repülésben történő elterjedése érdekében.

A drónok használatának kockázatalapú megközelítése prioritást kell élvezzen. A biztonság, azaz a fenyegetettség és a veszély hiánya a legnagyobb emberi érték, tehát nem szabad megkockáztatni, hogy a pilóta nélküli repülés innovációs hozadéka biztonsági deficitet jelentsen. A technikai fejlődés ma már jóval meghaladja a jogszabályi környezetet, a kodifikáció egyszerűen nem képes lekövetni a műszaki/technikai változásokat. Mindez jelentős biztonsági kihívást jelent a pilóta nélküli repülésben résztvevőknek és a többi érintettnek. A kockázatalapú alkalmazási és üzemeltetési korlátok biztosítják, hogy a lehető legkisebbre redukáljuk a károkozás lehetőségét, a balesetek előfordulását. A biztonság érdekében mindenkinek le kell mondania a korlátlan működésről, szabad felhasználásról, és be kell tartaniuk a rájuk nézve kötelező szabályokat.

A PNR-ek katonai és közszolgálati alkalmazásának dominanciája a jövőben várhatóan megmarad, hiszen a biztonsági megfontolások ezt követelik. Az állam ugyanis nem engedheti ki a kezéből a drónok feletti ellenőrzést, mivel azok olyan kettős felhasználású eszközök, amelyek másokra nézve komoly veszélyt is jelenthetnek. Ugyanakkor a kereskedelmi tevékenység túlzott korlátozása sem lenne kívánatos, hiszen ez ellentétes hatást, az illegális alkalmazás terjedését segítené. Ezért ésszerű keretek között tartandó a magán és üzleti célú drónhasználat. Tudomásul kell venni, hogy a boltokban kapható, játéknak tűnő PNR-ek is légi járműnek számítanak, és azoknak is be kell tartaniuk a minden légi közlekedésre vonatkozó szabályokat.

Felhasznált irodalom:

- 1995. évi XCVII. törvény a légi közlekedésről;
https://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=99500097.TV
- 21/1998. (XII. 21.) HM rendelet az állami légi járművek nyilvántartásáról, gyártásáról és javításáról, valamint a típus- és légi alkalmasságáról;
https://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=99800021.hm és
16/1998. (X. 28.) HM-EüM együttes rendelet az állami célú légi közlekedés szakszemélyzetének szakszolgálati engedélyeiről;
https://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=99800016.HM

- 26/2007. (III. 1.) GKM-HM-KvVM együttes rendelet a magyar légtér légiközlekedés céljára történő kijelöléséről;
https://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A0700026.GKM
- 3/2006. (II. 2.) HM rendelet az állami repülések céljára kijelölt légterekben végrehajtott repülések szabályairól;
https://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=a0600003.hm
- 392/2016. (XII. 5.) Korm. rendelet a katonai légügyi hatóság kijelöléséről;
https://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A1600392.KOR×hift=ffffff4&xtreferer=00000001.TXT
- 399/2012. (XII. 20.) Korm. rendelet a légi távérzékelés engedélyezésének és a távérzékelési adatok használatának rendjéről;
https://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=a1200399.kor
- 4/1998. (I. 16.) Korm. rendelet a magyar légtér igénybevételéről;
https://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=99800004.KOR&xtreferer=99900011.HM
- A pilóta nélküli légijárművekről szóló előterjesztés; Nemzeti Fejlesztési Minisztérium; 2016. december 23.;
http://www.kormany.hu/download/8/db/e0000/RPAS__honlapra.pdf
- Amazon is opening a drone research center in France to boost its Prime Air service; May 18, 2017;
<https://venturebeat.com/2017/05/18/amazon-is-opening-a-drone-research-center-in-france-to-boost-its-prime-air-service/> és Amazon Prime Air; <https://www.amazon.com/Amazon-Prime-Air/b?node=8037720011>
- Andrew Drwiega: Drone Dangers; Armada International; April/May 2016 Issue; <https://armadainternational.com/2017/10/drone-dangers-uavs/>
- Are Drone-Led Cyberattacks the Wave of the Future?; August 4, 2016;
<https://securityintelligence.com/are-drone-led-cyberattacks-the-wave-of-the-future/>
- Az amerikai székhelyű Személyzet Nélküli Járműrendszerek Nemzetközi Szövetség (Association for Unmanned Vehicle Systems International – AUVSI) 2013-as üzleti tanulmánya; <http://www.auvsi.org/our-impact/economic-report>
- Drone Crash in Iran Reveals Secret U.S. Surveillance Effort; The New York Times, Dec 7, 2011;
<http://www.nytimes.com/2011/12/08/world/middleeast/drone-crash-in-iran-reveals-secret-us-surveillance-bid.html>

- Drones become latest tool drug cartels use to smuggle drugs into U.S.; The Washington Times - Sunday, August 20, 2017; <http://www.washingtontimes.com/news/2017/aug/20/mexican-drug-cartels-using-drones-to-smuggle-heroin/>
- Drones Came Too Close to Airplanes 1,800 Times in 2016; March 17, 2017; <http://www.aviationtoday.com/2017/03/17/drones-came-close-airplanes-1800-times-2016/>
- European Security and Defence 4/2017; June 2017; Peter Preylowski: Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS MALE)
- Federal Aviation Administration – FAA; https://www.faa.gov/uas/getting_started/fly_for_fun/
- Greece deploys drones to detect “illegal immigrants”; October 11, 2015; <https://apostolisfotiadis.wordpress.com/2015/10/11/greece-deploys-drones-to-detect-illegal-immigrants/>
- How DJI has crushed the consumer drone industry, and the rivals that could still take flight; MarketWatch; Feb 17, 2017; http://www.marketwatch.com/story/how-dji-has-crushed-the-consumer-drone-industry-and-the-rivals-that-could-still-take-flight-2017-02-17?link=sfmw_tw
- ISIS drones are attacking U.S. troops and disrupting airstrikes in Raqqa, officials say; https://www.washingtonpost.com/news/checkpoint/wp/2017/06/14/isis-drones-are-attacking-u-s-troops-and-disrupting-airstrikes-in-raqqa-officials-say/?utm_term=.d2b1f3394999
- Pilóta nélküli repülés profiknak és amatőröknek; Szerkesztette: Dr. Palik Mátyás; Nemzeti Közzolgálati Egyetem; 2013; ISBN 978-963-08-6923-2
- Serbia condemns drone flag stunt at Albania match; BBC News; 15 October, 2014; <http://www.bbc.com/news/world-europe-29627615>
- Szabó Miklós: A pilóta nélküli repülőeszközök alkalmazásának lehetőségei és sajátosságai; Repüléstudományi Közlemények; XXV. évfolyam; 2013. 2. szám
- The Warfare May Be Remote But The Trauma Is Real; April 24, 2017; <http://www.npr.org/2017/04/24/525413427/for-drone-pilots-warfare-may-be-remote-but-the-trauma-is-real>
- Triathlete injured as drone filming race falls to ground; ABC News; 8 April 2014;

http://www.abc.net.au/?WT.z_navMenu=abcNavSites&WT.z_srcSite=news&WT.z_link=ABC%20Home

- Wagner Tamás: A pilóta nélküli rendszerek alkalmazása a katonai műveletek felderítő támogatásában; Nemzeti Közsolgálati Egyetem; Budapest; 2013; Diplomamunka
- Welcome to the Small Unmanned Aircraft System (sUAS) Registration Service; <https://registermyuas.faa.gov/>
- White House drone crash raises safety, regulation questions; The Washington Times, January 26, 2015;
<http://www.washingtontimes.com/news/2015/jan/26/white-house-drone-crash-raises-safety-regulation-q>