

**Szabó Zsolt**

ZMNE BJKMK Repülő és Légvédelmi Intézet  
szabo.zsolt@uni-nke.hu

## **A MADÁRÜTKÖZÉS ELLENI VÉDELEM BIZTONSÁGTECHNIKAI MEGOLDÁSAI A REPÜLŐTEREKEN**

### **A DOLGOZAT MAGYAR NYELVŰ ÖSSZEFOGLALÓJA**

A dolgozat címe: A madárütközés elleni védelem biztonságtechnikai megoldásai a repülőtereken. A bevezetőben röviden bemutatom a környezetvédelem, ezen belül az élővilág védelmének megjelenését. A fő részben vizsgálom a madárütközések okait, majd bemutatom a jelenleg védelemre használt biztonságtechnikai eszközöket. A befejező részben a jövő lehetőségeit említem.

### **ABSTRACT**

The title of the paper: Safety solutions of birdstrike protection on airports. In the first part I briefly introduce the history of environmental protection, inside this field emphasising the protection of flora and fauna. In the main part I examine the causes of birdstrikes and present the currently used protective and preventive safety applications. In the closing part of the paper I say some words about the future opportunities.

### **BEVEZETŐ**

A környezet és az ember kapcsolata az ember megjelenésével kezdődött. Kezdetben az ember csak használta környezetét, majd elkezdte annak tudatos formálását. Az eszközök megjelenése, de különösen a technikai eszközök megindította a környezet károsítását is.

A Wright fivérek 1903-ban megépítették az első működőképes repülőgépet, a Wright Flyer-t, mellyel december 17-én emelkedtek először a levegőbe, s ezzel megkezdődött a légtér motorizációja.

A repülés általánossá válása egy újabb probléma éle állította az emberiséget, melyet kezdetben nem vett tudomásul. A repülő eszközök üzemeltetése és használata mind a földön, mind a levegőben erősen környezetkárosító tevékenységgé vált.

### **A KÖRNYEZETVÉDELEM MEGJENÉSE**

A XX. században előtérbe került a környezet védelme. Az ember látván környezetének felgyorsult pusztulását rájött arra, hogy annak hathatós védelme nélkül megszűnik természetes élettere. A környezetvédelem kezdetben törvényileg kikényszerített állapot volt. Az országok saját törvényeket hoztak, majd nemzetközi egyezmények keretében terjesztették ki az élő természet értékeinek védelmét. A mai napig erős lobbierdekek dolgoznak egyes részek bevezetésére, vagy felpuhítására érdekében.

Hazánkban a környezetvédelem törvényi szabályozása az „1995. évi LIII. törvény A környezet védelmének általános szabályairól” [1] jogszabállyal kezdődött.

### **AZ ÉLŐVILÁG VÉDELME**

„Az élővilág védelme - az ökológiai rendszer természetes folyamatainak, arányainak megtartása és működőképességének biztosítása figyelembevételével - valamennyi élő szervezetre, azok életközösségeire és élőhelyeire terjed ki.

Az élővilág igénybevétele csak olyan módon történhet, amely az életközösségek természetes folyamatait és viszonyait, a biológiai sokféleséget nem károsítja, illetőleg funkcióit nem veszélyezteti.” [1]

A repülőter nagy szelvetet hasít ki az élő környezetből. A múlt században a repülőter helyének kiválasztásakor a környezetvédelmi megfontolásokat nem vették figyelembe. Ezen változtatott a légi közlekedésről szóló 1995. évi XCVII. törvény, valamint az ehhez kapcsolódó 24/1999. (VIII. 13.) KHVM rendelet a repülőter üzemben tartási engedélyről.



1. ábra

A madár- (1. ábra<sup>1</sup>) és emlősütközés az egyik legnagyobb veszélyforrás a repülőterek biztonságára nézve. Az ellenük való védekezés egyre jobban előtérbe kerül, megindult annak a területnek a kutatása.

Az élővilág védelmének legfontosabb alapköve a repülőter karbantartottsága. Az emlősállatok távol tartása érdekében kerítéssel vették körül a repülőtereket. Ezen műtárgyak rendszeres felügyelete elengedhetetlen.

Az elszaporodó rovarok, hüllők és rágcsálók odavonzzák a madarakat, s azok megjelenése veszélyezteti a repülés biztonságát. A fűnyírás, rágcsáló befogás nagyban csökkenti az előbb említett veszélyt.

### **A MADÁRÜTKÖZÉSEK VIZSGÁLATA**

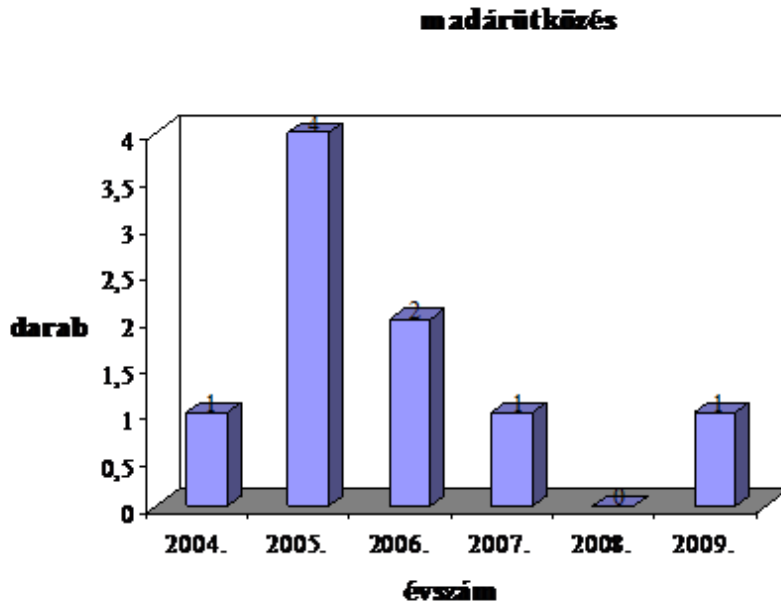
A madárral történő ütközés mind a katonai, mind a polgári szférában komoly problémát okoz, veszélyezteti a repülőter biztonságát. A repülő eszközök élőlényrel történő találkozása károkat okozhat a légi járműben, úgymint a hajtóművek meghibásodása, a kabintető rongálódása, a vezérsíkok működésképtelenné válása.

A repülés kezdeti időszakában a légi járművek relatív lassúak és zajosak voltak, így mindkét fél fel tudott

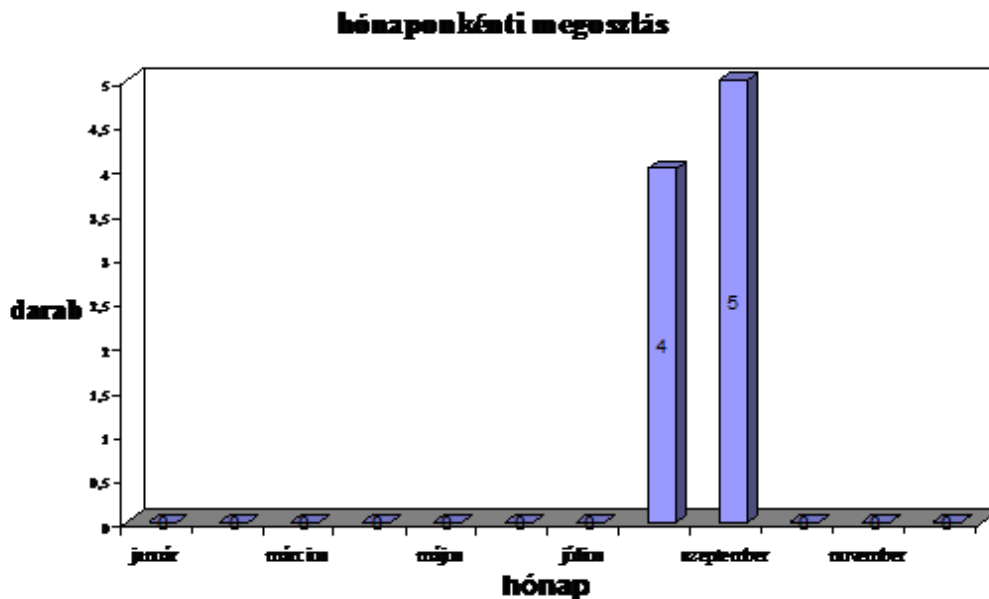
készülni az ütközés elkerülésére. A bekövetkezett madárütközések száma nem volt nagy, a keletkezett kár hamar javítható, s kis anyagi ráfordítással kezelhető volt. [2]

A repülés elterjedése, a gépek korszerűsödése révén a repülőgépek egyre gyorsabban és kisebb zajjal közlekednek, ezáltal az élőlények nehezebben veszik észre közeledésüket. A balesetek általában nappal, kis magasságon általában a repülőtér közelében történnek.

A szolnoki repülőtér madárütközési statisztikáját a 2. és a 3. ábra<sup>2</sup> mutatja.



2. ábra



3. ábra

A balesetek 300 m alatti magasságon, a repülőterek közvetlen közelében (le- és felszállás alatt), illetve a gurulás közben következtek be.

Vizsgálni kell a baleseteket mind a hajózó személyzet, mind a természet szempontjából.

A madárütközés elkerülésének egyik fő eleme a pilóta helyes reakciója. Magyarországon tudományos vizsgálatokat még nem folytattak, de a Flight Medicine USAF Hospital szakemberei pilótákon végeztek vizsgálatokat. Mérték a pilóta érzékelési összpontosítási és felismerési idejét. Ehhez hozzáadódott a döntési idő, valamint a kormány szerv működtetési ideje.

Ezeket az időket nagyban befolyásolt az észlelt objektum paramétere, valamint a repülőgép kormány szerv reagálási ideje.

A vizsgált paraméterek alapján egy sebesség/megtett út grafikont alkottak. Amikor a madár a reakció időn belül jelenik meg, a szakemberek azt tanácsolják, hogy a pilóta húzza be a nyakát és élje túl valahogy az ütközést (nincs esély az ütközés elkerülésére), egyéb esetekben gyors manőver végrehajtásával elkerülhető a baleset. Vizsgálták a madarak viselkedését az ütközés elkerülése érdekében. Legtöbbször szárnyaikat behúzzák, és zuhanásba kezdenek.

Az ütközés elkerülésére legjobb manővernek a repülőgép „felhúzását” javasolják az előbb említett madárreflex, a gép helyzetéből adódóan a kabintető védelme, valamint az esetleges földhöz csapódás megakadályozása okán. [3]

A madárütközések alapvető okai az évszakonkénti madárvonulás, a fészkelő- és költőhelyek közelsége, táplálkozási szokásaik, melyek nagy egyedszámú madárrajok megjelenését feltételezik. Magas kockázati tényezőt jelentenek a repülőtér közelében lévő szemétteltelepek, vizes, lápos területek állattartó telepek. A repülőtereken a kisemlősök megjelenése is egy tápláléklánc kialakulását eredményezi – ragadozó madarak, ragadozó emlősök megjelenése - s a környezetvédelmi törvény élővilág védelmét kimondó része megnehezíti az ellenük való védekezést. [4]

A szolnoki repülőtér közvetlen a Holt-Tisza mellett létesült, ezáltal nem meglepő, hogy a statisztikában szereplő repülő események mindegyike vízi madárral történt ütközés eredménye.

#### **A MADÁRÜTKÖZÉS ELLENI VÉDELEM LEHETSÉGES REPÜLŐTÉRI BIZTONSÁGTECHNIKAI MEGOLDÁSAI**

A madarak távoltartását természetes és mesterséges eszközökkel oldják meg. Kezdetekben hatásos eszköz volt a karbid ágyú. Egy tartályba karbidot helyeztek, melyre egy másiktól víz csöpögött, s ennek hatására gáz keletkezett. Ezt a gázt használták fel hanghatás képzésére. A robbanások nem voltak időzíthetőek.

A PB gázzal működő riasztó (4. ábra<sup>3</sup>) egy új megoldás. PB gázpalackról üzemel, egy elektronika segítségével<sup>4</sup> a hanghatást időzíteni lehet (3 és 30 perc között állítható).



4. ábra

A műmadár (5. ábra) alkalmazásánál figyelembe kell venni a repülőtér közelében élő madárpopulációkat, s azok természetes ellenségének mását kell használni.



5. ábra [fotó: Szabó Zsolt]

A hangszórókból sugárzott zajok a környezetben élő madárfajok veszjelző hangját imitálják.

A madár- és emlősütközés elleni védelemnek a Ferihegyi repülőtéren történt megvalósítása új formát öltött.

A repülőtér területe ezeröttszáz hektár, jó része ember alig járta füves terület. Ezen terület élővilága komoly veszélyforrást jelent a légi járművekre mind a levegőben, mind a leszálló pályán és a guruló utakon.

A fel és leszálló repülőgépek kis magasságon, nagy sebességgel találkozhatnak madarakkal, de veszélyt jelent az emlősállatok jelenléte, különösen a felszálló pályán.

A természet védelmére és a repülőtér üzemeltetésére vonatkozó jogszabályok szigorítása következtében az eddigi kilövésekkel szemben bonyolultabbá vált a légi közlekedés ezirányú biztosítása.

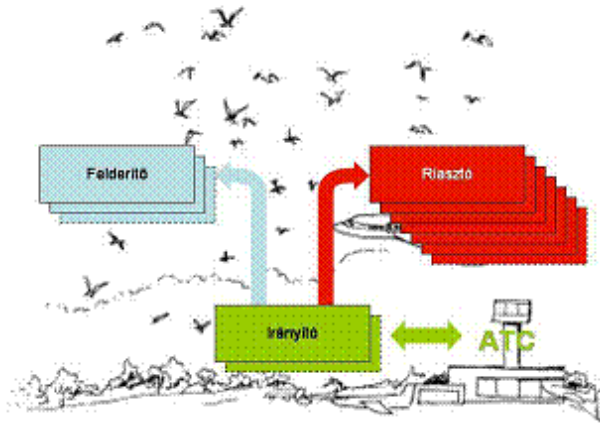
A repülőtér védelmét hangágyúval, a madarak vészhangjait sugárzó hangszórókkal és vadászkutyák segítségével oldják meg. Ehhez jött új eljárásként vadászsólymok (6. ábra) alkalmazása, mely hatékony eszköznek bizonyult. [5]



6. ábra [fotó: Radics Mihály] <sup>4</sup>

Az élő ragadozó madarak veszélycsökkentő alkalmazásának hátrányai vannak, ezek közé tartozik a madarak, mint élőlények hangulata, párzási szokásaik, étkezésük, megbetegedéseik, idomításuk ellenére bizonyos fokú megbízhatatlanságuk.

A természetes ellenség jelenlétén alapuló riasztás életképessége bizonyított, de a vázolt bizonytalansági tényezők miatt a rendszerben az élőlényt kiváltó robot alkalmazásán alapuló rendszer kidolgozása a cél (7. ábra)<sup>5</sup>. [4] Kutatások kezdődtek az UAV<sup>6</sup> ezen területen történő hasznosítására.



7. ábra. A repülőtéri madárütközés-veszélyt csökkentő rendszer felépítése

## BEFEJEZÉS

A repülő eszközök számának robbanásszerű emelkedése, a sebesség gyorsulása, az élővilág természetes életterének beszűkülése a madár- és emlősütközések számának emelkedését prognosztizálja. Szükség van olyan megelőző és hatékony biztonságtechnikai rendszerek kialakítására, melynek komplex használata hatásos védelmet biztosít a repülőesemények megelőzéséhez. A technikai újítások mellett elengedhetetlen az emberi tényező vizsgálata, új repülési eljárások alkalmazása.

A dolgozatban ismertetett biztonságtechnikai eszközök egyik hátránya, hogy a tapasztalatok szerint a madarak megszokják azok jelenlétét, hangját, s ezáltal a rendszeres használatuk nem jelent védelmet. A ferihegyi élő madaras riasztás a kisebb repülőtereken költségvonzata miatt (a madarak fenntartása, madártani szakember alkalmazása) nehezen oldható meg.

A robottechnika felhasználása előremutató kezdeményezés, melynek technikai megvalósítása a kisebb feladat, nagyobb gondot a légijogi és repüléstechnikai akadályok alkotják.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

[1] 1995. évi LIII. törvény A környezet védelmének általános szabályairól

[2] Dr. Pokorádi László: A vadveszély aktuális kérdései a katonai repülésben Haditechnika 2005. 3. szám 6-9. oldal

[3] Dr. Pokorádi László: A madárral való ütközés elkerülésének lehetősége

[http://www.arcanum.hu/haditechnika/lpext.dll/HT\\_1993-2003/64e/65e?fn=document](http://www.arcanum.hu/haditechnika/lpext.dll/HT_1993-2003/64e/65e?fn=document) (2009. 04. 27.)

[4] Prof. Dr. Makkay Imre - Prof. Dr. Pokorádi László - Dr. Ványa László: Repülőtéri madárütközés-veszélyt csökkentő rendszer [http://www.szrfk.hu/rtk/kulonszamok/2009\\_cikkek/Makkay\\_I-Pokoradi\\_L-Vanya\\_L.pdf](http://www.szrfk.hu/rtk/kulonszamok/2009_cikkek/Makkay_I-Pokoradi_L-Vanya_L.pdf) (2009. 11. 19.)

[5] Horváth Árpád: Repülőek és madarak <http://www.geographic.hu/index.php?act=napi&id=13576> (2009. 11. 18.)

[6] Prof. Dr. Makkay Imre: Repülőgépek és madarak ütközésének elkerülése-robotok segítségével Szolnoki Tudományos Közlemények XIII. Szolnok, 2009.

<sup>1</sup> <http://www.media.desicolours.com/2009/june/birdswarm.jpg> (2009. 11. 19.)

<sup>2</sup> MH 86. Szolnok Helikopter Bázis

<sup>3</sup>

[http://www.purivox.com/html/pages/de\\_index\\_produkte\\_vogel\\_wild\\_knallschreckgeraete\\_geraeteuebersicht.htm](http://www.purivox.com/html/pages/de_index_produkte_vogel_wild_knallschreckgeraete_geraeteuebersicht.htm) (2010. 05. 17.)

<sup>4</sup> <http://www.geographic.hu/index.php?act=napi&id=13576> (2009.11. 18.)

<sup>5</sup> [http://www.szrfk.hu/rtk/kulonszamok/2009\\_cikkek/Makkay\\_I-Pokoradi\\_L-Vanya\\_L.pdf](http://www.szrfk.hu/rtk/kulonszamok/2009_cikkek/Makkay_I-Pokoradi_L-Vanya_L.pdf)

<sup>6</sup> UAV- Unmanned Aerial Vehicle – Pilóta Nélküli Légi Jármű

[Vissza a tartalomhoz >>>](#)