XII. FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2007. március 16-17.

KOCKÁZATKEZELÉS A MAI REPÜLÉSBEN

Prof. Dr. Pokorádi László

Abstract

The paper shows the wildlife-strike and other flying accident risk assessment methods and their experiments. The paper will be organized as follows: Section 1 shows the main questions of transportation accidents' risk. Section 2 words investigation methods of risk around airport. Section 3 presents wildlife-aircraft strike risk.

Összefoglalás

A tanulmány a repülőtér körüli vadállat-ütközési, illetve más baleseti kockázat becslésének módszereit, és eddigi tapasztalatait mutatja be. A publikáció az alábbi fejezetekből áll: Az első fejezet a közlekedési tevékenység kockázatának kérdéseit ismerteti röviden. A második fejezet a repülőtér-közelbeli balesetek kockázat elemzési módszereit mutatja be. A harmadik fejezet a vadállat ütközési kockázatot vizsgálja.

1. A baleseti kockázatról általában

Minden emberi tevékenység valamilyen formájú, és mérvű kockázatot von maga után. Az ipari és a közlekedési tevékenységek egy köre az átlagosnál nagyobb kockázattal bír. Ide tartozik az atomenergetika, a vegyipar, a kőolajszállító hálózatok, illetve maga a repülés. A kockázat olyan összetett fogalom, mely másik két alapfogalomra épül. Ezek az egy negatív értékelésű következmény mértéke, illetve annak bekövetkezési valószínűsége.

Közlekedési balesetek kockázatának becslése során megkülönböztetünk úgynevezett egyéni és társadalmi kockázatot.

Az egyéni kockázat valószínűsége egy, a baleset helyéhez viszonyított pontra meghatározott valószínűség, hogy ott állandóan tartózkodó egy nem védett személy a baleset következtében meghal.

A társadalmi kockázat valószínűségét, mint veszélyes tevékenységhez vagy balesethez kötött olyan valószínűség értelmezzük, hogy több mint N számú személy halála következik be.

Az egyéni és a társadalmi kockázatok becslésének alapjai némileg eltérnek egymástól. Az egyéni kockázat számításakor nem vesszük figyelembe, hogy tartózkodik-e valaki a veszélyforrás körül. Az eredmény, elvileg, azonos, attól függetlenül, hogy terület sűrűn lakott vagy lakatlan. Azt sem vizsgálja, hogy a területen tartózkodó személynek van-e valamilyen védelme (például védőöltözet). Ez a fő eltérés a társadalmi kockázattól. A társadalmi kockázat becslésénél különbséget teszünk — sebezhetőségük szerint — a területen aktuálisan (vagy átlagosan) tartózkodó személyek között, akik például épületben vagy a szabad levegőn tartózkodnak. Tehát az egyéni kockázat becslése során ezt nem korrigáljuk, ez a paraméter a kockázat helyi mértékét vizsgálja, a helyszínen tartózkodó személyek számától függetlenül.

2. A repülőtér-körüli baleseti kockázat elemzése

A repülőterek közelében bekövetkező légi-katasztrófák kockázatának becslése és elemzése nagy jelentőséggel bír a repülőterek ki- és átalakítása, illetve a környező települések (elővárosok) fejlesztése szempontjából. A repülési feladatok legveszélyesebb fázisai a fel-, és a leszállások, amelyeket a repülőtereken, vagy azok közel-körzetében hajtanak végre. Ezek a kockázati tényezők jelentős hatással bírnak a környező lakosság számára. Napjainkra a települések terjeszkedése már több helyen elérte a repülőtereket. Belátható, a repülőtér-közelbeli kockázatok becslése és kezelése fontos kérdésként mutatkozik a repülésbiztonság tekintetében.

A repülőtér-közelbeli kockázat számítási módja három fő lépésből áll. Elsőként a repülőterek közelében bekövetkező légi balesetek valószínűségét kell meghatároznunk. Ez függ a baleset bekövetkezésének egy mozgáshoz (fel- vagy leszálláshoz) viszonyított valószínűségétől, illetve az adott repülőtéren évente végrehajtott mozgások számától. Az egy mozgáshoz kapcsolódó baleseti valószínűség, a baleseti ráta, a korábbi repülő események statisztikai vizsgálatával határozható meg. A repülés biztonságának növekedésével együtt a baleseti ráta fokozatosan csökken, így ezen tényező jövőbeni értéke csak extrapolációval becsülhető. Jelentős eltérés mutatkozik a baleseti ráta értékében a különféle repülési feladatok, a Föld különböző régiói között is.

A baleseti ráta ismeretében, az adott repülőtér éves forgalma (mozgásai) alapján meghatározható az egy baleset bekövetkezésének éves valószínűsége.

Valójában a helyi baleseti valószínűség nem egyenletes a repülőtér közvetlen közelében, így a baleseti valószínűség térbeli eloszlását is meg kell határoznunk. Ezt a felszállópálya küszöbétől mérve a pálya talajra vetített görbéje mentén, az attól mért merőleges távolság függvényében kell meghatározni.

1. ábra. Lokális katasztrófa eloszlások

A katasztrófák bekövetkezésének lokális valószínűségét (vízszintes-síkú) kétdimenziós eloszlással írták le az előző adatok további statisztikai elemzésével. Az 1. ábra a statisztikai úton meghatározott teljes lokális katasztrófa valószínűség eloszlást szemlélteti a fent meghatározott koordináta rendszerben. A diagrammon úgynevezett „izo-valószínűségi” görbék láthatók.

A katasztrófa várható következményét a baleseti terület nagysága és a területen belül fellépő halálesetek számával jellemezték és modellezték a kutatók.

Mivel a fenti kockázati zónákat a pálya talajon vett vetülete mentén kell értelmeznünk, ezért külön figyelembe kell venni a fel- és leszállási nyomvonalakat is a vizsgált repülőtér esetére.

A következő lépésként fel kell állítani az úgynevezett baleseti következmény-modellt, mellyel az eseti faktort tudjuk meghatározni. Az eseti faktorok meghatározásához figyelembe veszik az úgynevezett ütközési, repülőgép és környezeti jellemzőket.

Egy baleset következményének mértékét a baleseti terület nagyságával és az azon belüli a halálos következmények számával határozzák meg a modell felhasználásával. A baleseti következmény modelleket három csoportba lehet sorolni. Az úgynevezett első kategóriájú modell esetén szubjektív becslési módokat alkalmaz. Ezt akkor célszerű alkalmazni, amikor a következmények meghatározásához nem rendelkezünk statisztikailag megfelelő számú adattal.

A determinisztikus baleseti következmény modell alkalmazásakor a rendelkezésre álló adatok alapján határozzák meg a várható következményeket. Ez a módszer hajlamos túlbecsülni egy baleset következményeit.

A valószínűségi baleseti következmény modell a repülőgép paramétereiből, illetve a becsapódáskori mozgási adatokból származtatott statisztikai adatok alapján történik a katasztrófa következményeinek becslése. A módszer előnye, hogy sem szubjektív véleményt, sem szakmai feltételezést, hipotézist nem igényel.

3. Repülőgép-vadállat ütközések kockázata

A repülési kockázat jelentős részét a repülőgépek vadállatokkal való ütközésének kockázata jelenti.

A megfelelő és hatásos ellenintézkedések érdekében az első és legfontosabb feladat a megtörtént repülőgép–vadállat ütközések statisztikai elemzése. A 2. ábra a madárütközések relatív eloszlásai láthatók az évszakok és a napszakok függvényében.

2. ábra. Az ütközések megoszlása a hónapok és napszakok függvényében (százalékban kifejezve)

Az első diagramból egyértelműen látható, hogy általában augusztus, szeptember és október a legeseménydúsabb egymást követő három hónap. Az ütközések napi relatív eloszlását szemlélve, látható, hogy a balesetek döntő része a reggeli, délelőtti napszakban történik.

A bemutatott diagramokból és a statisztikai adatokból egyértelműen kitűnik, hogy az ütközések legnagyobb hányada nappal, kis magasságban, a repülőtérén vagy annak közvetlen környezetében következik be.

A repülés közbeni madárütközési kockázat csökkentésének egyik módja lehet a megfelelő repülési manőver végrehajtása. A madárkikerülési manőver hatásossága számos összetevőtől függ, mint például a humán fiziológiai tényezők, a repülőgép kormányvezérlő jelekre adott reakciója.

Napjainkban időszerűvé váltak olyan tanulmányok, elemzések készítése, melyek célja hozzájárulni a madárütközések repülőgépek üzemeltetésére gyakorolt kockázatának csökkentéséhez a nagykockázatú madárfajok emberi(!) tájhasználattal történő szabályozásával.

Az elemzések során a szakemberek a madárveszéllyel kapcsolatos fenti ismereteket integrálták a tájhasználattal kapcsolatos információkhoz, létrehozva egy listát, mely segítséget ad a helyi hatóságoknak a repülőtér üzemeltetéséhez illeszkedő terület-felhasználás meghatározásához.

Irodalom

- [1] Ale, B.J.M., Piers, M., The assessment and management of third party risk around a major airport, *Journal of Hazardous Materials* 71 2000 1–16
- [2] Bottelberghs, P.H., Risk analysis and safety policy developments in the Netherlands, *Journal Hazardous Material*, 71 (2000), p. 59 – 84.
- [3] Janic, Milan, An assessment of risk and safety in civil aviation, *Air transport management*, 6 (2000) p. 43 – 50.
- [4] Mudra István, Légtér- és eljárásváltozások a „Budapest TMA”-ban, XV. Repüléstudományi Napok XV. Repüléstudományi Napok, 2005. (megjelenés alatt).
- [5] Piers, Michel, The development and application of a method for the assessment of third party risk due to aircraft accident in the vicinity of airports, *Proc. Of the 19th Congress of the ISAC*, Anaheim, California, USA, p. 507 – 518.
- [6] Pokorádi László, Kockázatkezelés a repülésben, *Repüléstudományi Közlemények*, ZMNE RTI, Szolnok, 1999/1, p. 65–77.

Prof. Dr. Pokorádi László, a műszaki tudomány kandidátusa

Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum Műszaki Főiskolai Kar

H-4028 Debrecen, Ótemető u. 2-4

Telefon / Fax: +35-52-416-361/+36-52-418-643

E-mail: pokoradi@mfk.unideb.hu