

Kiss Leizer Géza Károly¹ – Pokorádi László²

HULLADÉKKEZELÉSI KÉRDÉSEK A LÉGI KÖZLEKEDÉSSEN³

Jelen tanulmány környezeti szempontból vizsgálja a légi közlekedéshez kapcsolódó hulladékok és azok kezelésének biztonságtechnikai kérdéseit. Tisztázásra és értelmezésre kerülnek a hulladékokhoz és a hulladékkezeléshez, valamint a repülőeseményekhez kötődő fontosabb fogalmak. A cikk rövid áttekintést ad a repülőtechnika normál üzemeltetése, valamint a repülőesemények bekövetkezése során keletkező hulladékok sajátosságairól. Végezetül a Szerzők megfogalmazzák további kutatásaik célját és irányvonalát.

QUESTIONS OF WASTE MANAGEMENT IN THE AIR TRANSPORT

This study examines the waste of air transport and its management has safety issues in environmental terms. Main definitions of waste, waste management and flying safety have been defined and interpreted. The article gives a brief overview of the normal operation of aviation engineering, as well as resulting in the occurrence of incidents waste characteristics. Finally, the authors articulate the purpose and direction their further research.

1. BEVEZETÉS

Napjaink egyik legfontosabb környezeti kérdése a különböző emberi tevékenységek során keletkező felesleges anyag, azaz a hulladék. Gyors változások érik az egész világot, mely a Föld javainak szinte korlátok nélküli használatából ered, ami nem a valós szükségletek kielégítését szolgálja, hanem a fogyasztói társadalom igényeit, melynek végső célja a befektetett tőke hozamának növelése. Ebből következően óriási hulladéktömegek keletkeznek, melyekre a megfelelő biztonságos kezelésének módja ma az egyik legsürgetőbb környezeti probléma.

Az egész Földre kiterjedő emberi tevékenységből származó, sok esetben veszélyes tulajdonságokkal is rendelkező hulladékok hatása gyakran kiszámíthatatlan. Bizonyos, hogy az élővilágra, a környezetre gyakorolt szennyezés, terhelés, már sok esetben visszafordíthatatlan folyamatokat indított el.

Tanulmányunkban a mai kor kihívásainak eleget tevő hosszú távú fenntarthatóság alapján vizsgáljuk meg a légi közlekedés folyamataihoz kapcsolódó hulladékkezelési, műszaki biztonságtechnikai kérdéseket.

Előzetes vizsgálataink során feltártuk, hogy a légi közlekedéshez, valamint a hozzá kapcsolódó veszély és katasztrófa helyzetekben keletkező hulladékok kezelésének biztonságtechnikai kérdéseire vonatkozó konkrét egyértelmű előírások nincsenek, vagy hiányosak.

Rámutatunk, hogy a felsorolt szakirodalmak és a röviden bemutatott esetek tanulmányozása, a hatályos hazai, nemzetközi jogi szabályozás és a légi közlekedési szakmai ajánlások ismereté-

¹PhD hallgató, Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskola, kissleizer@t-online.hu

²egyetemi tanár, Óbudai Egyetem, pokoradi.laszlo@bgk.uni-obuda.hu,

³ Lektorálta: Prof. Dr. Makkay Imre ny. ezredes, egyetemi tanár, drmi48@gmail.com

ben a hatékony megelőzésben, valamint a veszély és katasztrófa helyzetekben alkalmazott hulladékkezelési biztonságtechnika a mai kor kihívásainak megfelelő hulladékkezelést milyen módon segítheti.

A tanulmány az alábbi fejezetekből áll: A Bevezetés utáni a 2. fejezet a hulladékgazdálkodás, kezelés és hulladék fogalmait ismerteti. A 3. fejezetben bemutatjuk a légiközlekedés sajátosságait a hulladékkezelés szempontjából. Végezetül a Szerzők összegzik tanulmányukat.

2. A HULLADÉK, ÉS A HULLADÉKGAZDÁLKODÁS FOGALMA

A hulladék fogalmát a különböző irodalmak, szabályzók többféleképpen értelmezik. Például Bartus tanári kézikönyve szerint a hulladék a gazdaság anyagátalakító tevékenységeinek mellék- és végterméke; szilárd vagy szilárd hordozóba zárt folyékony halmazállapotú anyag, mely tulajdonosa számára értéktelen, ezért meg kíván szabadulni tőle [4].

A definíció három szempontot tartalmaz. Figyelembe veszi azt, hogy milyen folyamatban miként keletkezik a hulladék. Tartalmaz egy halmazállapot szerinti szűkítést, valamint alkalmaz egy közgazdasági kritériumot. Közgazdasági nézőpontból a hulladék fogalma bizonyos értelemben szubjektív, az adott anyagot birtokló személy vagy gazdasági szervezet döntésétől függ, hogy az elhasznált termék vagy melléktermék értékes-e vagy sem.

A 2012. évi CLXXXV. Törvény a hulladék fogalmát így írja le: „*A hulladék bármely anyag vagy tárgy, amelytől birtokosa megválnik, megválni szándékozik, vagy megválni köteles*”. Veszélyes hulladék pedig: „*A Hulladéktörvény 1. mellékletében meghatározott veszélyességi jellemzők legalább egyikével rendelkező hulladék.*” [2].

A veszélyes áruk közúti szállításával foglalkozó európai megállapodás viszont kimondja: „*A hulladék olyan anyag, oldat, keverék és tárgy, amelyet általában közvetlenül nem lehet felhasználni, de amelyet újrahasznosítási eljárás, lerakóhelyen való tárolással, égetéssel vagy más módon történő ártalmatlanítás céljából szállítanak*” [3].

A Környezet és Természetvédelmi Lexikon meghatározása szerint hulladék az az anyag, amely az ember termelő-fogyasztó tevékenysége folyamán keletkezik és amelyet az adott műszaki gazdasági és társadalmi feltételek mellett tulajdonosa sem felhasználni sem értékesíteni nem tud, illetve nem kíván és ezért kezeléséről – a környezetszennyezésének megelőzése érdekében – gondoskodni kell [10].

Tapasztalataink, és más szakértőkkel folytatott szakmai vitáink és egyeztetéseink alapján – a fenti hulladékokra vonatkozó definíciók helyett – az alábbi fogalom bevezetését ajánljuk:

A tulajdonosaik által hulladékoknak nyilvánított anyagok azok, melyeket különböző fizikai, kémiai, biológiai eljárásokkal vezetnek vissza a termelés és a fogyasztás szférájába, a visszavezetési technológiák kidolgozásáig komfortált, biztonságos lerakókban ideiglenesen tárolnak, vagy fizikai, kémiai és biológiai eljárásokkal alapelemeikre lebontanak.

E megfogalmazás a hulladék fogalmát és kezelésének jövőbeli lehetőségeit jóval precízebben írja körül. A Hulladéktörvénybeli definíció nem használja például azt a kitétel, amikor a hulladék birtokosa *megválni kényszerül*, pedig balesetek, katasztrófák, vagy a technikai eszköz

tönkremenetele esetén ez a bekövetkező helyzet. Fontosnak tartjuk, és példaként említjük a repülőgép katasztrófák alkalmával a földnek ütközés után el nem égő, a talajt szennyező kerozint, különleges folyadékokat. Ekkor az elszennyezett talajt veszélyes hulladékként kell kezelni, és ártalmatlanítani.

A hulladékkal kapcsolatos definíciók alapján kimondhatjuk, hogy a hulladék jelen társadalmi-gazdasági viszonyaink között egy rosszul kezelt alapanyag, de a jövőben értékes alap és nyersanyag.

A már említett, a hulladékról szóló törvény határozza meg a hulladékgazdálkodás fogalmát: „*Hulladékgazdálkodás: a hulladék gyűjtése, szállítása, kezelése, az ilyen műveletek felügyelete, a kereskedőként, közvetítőként vagy közvetítő szervezetként végzett tevékenység, a hulladékgazdálkodási létesítmények és berendezések üzemeltetése, valamint a hulladékkezelő létesítmények utógondozása.*” [2].

A hulladékgazdálkodás alapelveit az alábbiak szerint lehet összefoglalni:

- az újrahasználat és az újra használatra előkészítés elve;

E műveleteket jogi, gazdasági és műszaki eszközökkel, valamint az anyag vagy tárgy beszerzésére vonatkozó kritériumokkal és számszerűsített célok kitűzésével segítik elő.

- a kiterjesztett gyártói felelősség elve;

A gyártó felelős a termék és a technológia jellemzőinek kedvező megválasztásáért. Ez az alapanyagok megválasztását, az ellenálló képesség, élettartam, újrahasználatosság, javíthatóság, a termékből képződő hulladék hasznosításának és ártalmatlanításának megtervezését, illetve a visszavitt termék visszaváltását, visszavételét jelenti.

- az önellátás elve;

A hulladékgazdálkodási létesítmények önálló hálózatának úgy kell működnie, hogy az figyelembe veszi a földrajzi adottságokat, a különleges hulladékgazdálkodási létesítmények szükségességét.

- a közelség elve;

Az elv jelentése a hulladék egyik legközelebbi, a célnak megfelelő hulladékgazdálkodási létesítményben és a leginkább alkalmas módszerek, technológiák segítségével történő hasznosítása, vagy ártalmatlanítása. Figyelembe veszi a környezeti adottságokat, a környezeti és gazdasági hatékonyságot, az elérhető legjobb technikát, a hulladék különleges kezelési igényét.

- a szennyező fizet elve;

A hulladéktermelő, a hulladékbirtokos vagy a hulladékká vált termék gyártója felelős a hulladék kezeléséért, a hulladékgazdálkodás költségeinek megfizetéséért.

- a biológiailag lebomló hulladék hasznosításának elve;

A biológiailag lebomló hulladék elkülönített gyűjtése és újrahasznosítása során a természetes szervesanyag-körforgásba minél nagyobb tisztaságú anyag kerül vissza. Ezáltal a hulladéklerekön lerakásra kerülő települési hulladék biológiailag lebomló szerves anyag tartalma csökken

- a költséghatékony hulladékgazdálkodási közszolgáltatás biztosításának elve;

A közszolgáltatási feladatok ellátása a legkisebb mértékben teszi szükségessé a hulladékgaz-

dálkodási közszolgáltatási díj és a hulladék ártalmatlanítása után fizetendő díj emelését, a hulladéklerakási járulék közszolgáltatóra vagy a lakosságra történő áthárítását.

- a keresztfinanszírozás tilalmának elve.

A hulladékgazdálkodási közszolgáltatás díja fedezetet nyújt a hulladékgazdálkodási közszolgáltatás indokolt költségeire és ráfordításaira, valamint a közszolgáltató nyereségére.

A hulladékgazdálkodás fenti fogalmának és főbb alapelveinek jobb megértéséhez célszerű megismerni néhány hozzá kapcsolódó, a hulladékról szóló törvény által meghatározott fogalmat. Ezek a hulladékról szóló törvény megfogalmazása szerint [2]:

„Hulladékkezelés: hasznosítási vagy ártalmatlanítási műveletek, ideértve a hasznosítást vagy ártalmatlanítást megelőző előkészítést is.”

„Hulladékhasznosítás: bármely kezelési művelet, amelynek fő eredménye az, hogy a hulladék hasznos célt szolgál annak révén, hogy olyan más anyagok helyébe lép, amelyeket egyébként valamely konkrét funkció betöltésére használtak volna, vagy amelynek eredményeként a hulladékot oly módon készítik elő, hogy ezt a funkciót akár az üzemben, akár a szélesebb körű gazdaságban betölthesse; a hasznosítási műveletek nem kimerítő listáját a Hulladéktörvény 3. melléklete tartalmazza.”

„Hulladékártalmatlanítás: minden olyan kezelési művelet, amely nem hasznosítás; a művelet abban az esetben is ártalmatlanítás, ha az másodlagos jelleggel anyag- vagy energiakinyerést eredményez; az ártalmatlanítási műveletek nem kimerítő listáját a Hulladéktörvény 2. melléklete tartalmazza.”

3. A LÉGIKÖZLEKEDÉS SAJÁTOSSÁGAI A HULLADÉKKEZELÉS SZEMPONTJÁBÓL

A légi utas- és teherforgalommal járó hulladékkezelés alapvetően a repülőtérre koncentrálódik, ahol a hulladékok kezelése lényegében megoldott. Viszonylag kicsi annak a kockázata, hogy a hulladékok a környezetbe kerülnek, például elhagyott hulladék formájában. A hulladékok kezelése a kiszolgálás és reptér üzemeltetés esetében is környezetkímélő módon megoldható, ebben az esetben is jól lehatárolt módon keletkezik a környezeti hatás [5].

Az Európa Parlamenti képviselők a folyadékok repülőgépen történő szállításának megszigorításával kapcsolatban foglaltak állást. A képviselők bíralták a repülőgépek fedélzetén kézi poggyászban szállított folyadékok mennyiségét korlátozó intézkedéseket és azok végrehajtási szabályait. Az intézkedések károsak lehetnek az európai repülőtereken felhalmozódó parfüm, alkohol és kozmetikai termékek tömegeiért [7].

A korlátozások miatt ezeket a termékeket általában elkobozzák, a továbbiakban azokat hulladékként adják át különböző engedéllyel rendelkező ártalmatlanító cégeknek. Mindezen intézkedéseket a biztonság miatt kénytelenek megtenni, hiszen a terroristák által készített folyadékbombák még mindig rendkívül nagy veszélyt jelentenek a légi közlekedésre. A jövőbeli átvilágítási technológia fejlődésével remélhetőleg az ilyen jellegű bombák kiszűrhetők lesznek.



A légi közlekedés és szállítás során a gép fedélzetére felvitt, a repülőgép működéséhez szükséges anyagok a balesetek, katasztrófák során válhatnak hulladékká.

A repülés, légiközlekedés folyamatait vizsgálva megállapítható, hogy a hulladékokat két fő csoportba sorolhatjuk. Egyrészt a „normál” üzemeltetés, másrészt a repülőesemények során keletkező hulladékokra. Jelen fejezetben ezen két lehetőséghez kapcsolódó példákat mutatunk be.

3.1. A repüléstechnika üzemeltetése során keletkező hulladékok

A Magyar Légierőben minden repülés előtt ellenőrizni kell, hogy a felhasználandó tüzelőanyag megfelel-e a repülésbiztonsági előírásoknak. Amennyiben a repülési feladat végrehajtásához szükséges mennyiségénél több tüzelőanyag van a tartályokban, vagy valamilyen műszaki okból a tartályok kiürítése szükséges, az tüzelőanyagot leszívó kocsival lefejtik a repülőtechnikából, majd fém hordókban gyűjtik és veszélyes hulladékként ideiglenesen raktárban tárolják. Ezeket a tüzelőanyagokat a Magyar Honvédség központi tároló intézetének tüzelőanyag bázisához küldik tovább, ezután a bázis a MOL Rt.-nek adja át, ahol megfelelő tisztítás, szennyeződésmen-tesítés, kezelés után abból ismét tüzelőanyag lesz. A repülőgépbe való feltöltés és annak indítása előtt vett tüzelőanyag mintákkal is hasonló az eljárás.

A Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtéren végzett kutatásaink során az alábbiakról kaptunk információkat a légi úton szállított anyagok lehetséges köréről, melyek hulladékká válhatnak:

UN 2811 szerves, mérgező szilárd anyag, UN 2912 radioaktív anyag (izotóp), kontaktlencsék, motoralkatrészek, ajándéktárgyak, bükkfa, intimbetét, háziállatok, szinte minden, a hétköznapi életvitel során használt anyag.

A lítium akkumulátorok esetében, a nemzetközi légi szállítására vonatkozóan az alábbi új szabályokat állapították meg:

- valamennyi akkumulátornak meg kell felelnie az ún. UN38.3 teszt előírásainak;
- akkumulátorok előállítása kizárólag minőségi szempontból ellenőrzött gyártási folyamatban történhet;
- tilos légi úton szállítani a hulladék, újrahasznosításra váró vagy a gyártó által biztonsági szempontból hibásnak minősített akkumulátorokat
- olyan csomagolásról kell gondoskodni, ami kizárja a szállítás során bekövetkező rövidzárlat lehetőségét;
- a szállítványozó kötelessége az áruhoz kapcsolódó kísérő dokumentumokhoz (UN38. 3 tesztjelentés, MSDS, Material Safety Data Sheet) hozzáférést biztosítani a légitársaság számára, ezért ezeket a dokumentumokat a szállítványozó rendelkezésére kell bocsátani;
- valamennyi jelentést angol nyelven kell kiállítani, kompetens harmadik fél laborban, érvényessége nem haladhatja meg az egy évet [12].

Az Ukrajnában kialakult helyzet miatt a Paksi Atomerőmű friss fűtőelemeit is légi úton szállították.

A veszélyes hulladékok országhatárokat átlépő szállításának ellenőrzéséről és ártalmatlanításáról szóló Bázeli Egyezmény írja elő, hogy az EU tagállamai működjenek együtt olyan információk terjesztésében, amelyek a veszélyes és az egyéb hulladékok biztonságos szállítását ismer-

tek, és amelyek célja e hulladékok környezetvédelmi szempontból megfelelő kezelési módjának fejlesztése, valamint a jogellenes szállítás megelőzése. De együttműködnek a veszélyes és az egyéb hulladékok környezetvédelmi szempontból biztonságos kezelési módszereinek fejlesztésének és bevezetésének érdekében is [1].

A veszélyes áruk légi szállításáról az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság részére bejelentést kell tenni, a veszélyes áruk légi szállításának ICAO Műszaki Utasítások szerinti bejelentő adatait minden esetben ki kell tölteni [9], [10]. Ez mindig megtörténik, azonban a légi szállító vállalatok nem alkalmaznak szakképzett, védőruhával-felszereléssel ellátott személyzetet és a hozzá tartozó megfelelő műszaki alkalmasságú szállító légi járműveket, a veszélyes árukra vonatkozó előírásokat figyelembe véve. A Nemzetközi Légi Szállítási Szövetség (IATA – International Air Transport Association) Veszélyes Áruk Szabályzata tartalmazza azokat a rendelkezéseket, miszerint az utasok vagy a személyzet milyen veszélyes árut vihet fel a repülőgép fedélzetére [6].

Az tüzelőanyag felhasználás és az ezzel párhuzamos légszennyezés a korszerűbb hajtóművek fogyasztása és káros anyag kibocsátása drasztikusan csökkent az előző generációs típusokhoz képest. A növekvő légi forgalom a levegőszennyezés egyre magasabb százalékáért felelős, ezért az EU bíróságai támogatják a légitársaságok fel- és leszállásért fizetendő szénkibocsátási díj bevezetését. Figyelembe kell venni azonban, hogy a hulladékgazdálkodással kapcsolatos jogszabályok hatálya nem terjed ki a levegőbe kibocsátott légnemű anyagokra.

A repülőgépek vészhelyzet esetén, a fedélzeten lévő tüzelőanyagot kiporlasztva leeresztik. Erre megvannak a kijelölt területek, Magyarországon például az Alföld felett (Tápióvidék) van erre lehetőség. Akár 40 tonna kerozintól is megszabadulhat a repülőgép, amely ilyenkor az utazó magasságnál, 10 000 m-nél jóval alacsonyabban repül. A kiporlasztott kerozin azonban olyan mértékben felhígul a levegőben, hogy a földön már nem lehet kimutatni, de a levegőből „kihull” (fall out) és bekerül a talajba, az élővizekbe.

1 liter kerozin 1 millió liter vizet képes elszennyezni, 40 liter kerozin vízen kb. 1 km² felületen tud elterjedni, lezárva a légköri O₂ és napfény vízbe jutását, a halak kopoltyúját, így azok nem jutva oxigénhez, elpusztulnak.

Ugyanez a probléma a nagyteljesítményű repülőgép-hajtóművek jelentős mennyiségű égéstermékével is, főleg a repülőterek környékén, amik általában sűrűn lakott nagyvárosok. Fel és leszálláskor az elégetett tüzelőanyag mennyisége a legnagyobb, tehát a szennyezés jelentősebb, mint a repülőút során.

A repülőtereken nincsenek biztonsági intézkedések az tüzelőanyaggal kapcsolatba kerülő szakemberek számára. Pedig a repülőgépek töltésénél, a hajtóműveken, vagy tüzelőanyag- rendszeren végzett szerelési munkáknál mindig kifolyik bizonyos mennyiség.

3.2. Veszély és katasztrófa helyzetekben keletkező hulladékok és azok kezelésének biztonságtechnikai kérdései

Hulladékok keletkezhetnek a katasztrófák során a repülőtechnika elvesztésekor, vagy olyan mérvű sérülésekor, hogy azt csak hulladékfrakciókként lehet hasznosítani. Ezért fontos jövőbeni feladatunknak tekintjük a repülőtechnikák esetében alkalmazott főleg szerkezeti anyagok ilyen szempontú elemzését.

A kérdéskörhöz kapcsolódó fogalomrendszert a Repülési Lexikon alapján mutatjuk be [14]:

„Repülő események: A repülő szerkezet rendeltetésszerű, légi felhasználása során keletkező és a repülő szerkezet részleges, vagy teljes roncsolódásához, illetve a repülő állomány egy, vagy több tagja sérüléséhez vagy halálához vezető események.”

„Baleset: A repülő állomány egy vagy több tagja könnyebben, vagy súlyosabban megsérül, de életét nem veszti el, a repülő szerkezet olyan mértékben roncsolódik, hogy a helyszínen nem javítható.”

„Katasztrófa: A repülő állomány egy vagy több tagja életét veszti. Ide tartoznak azok az esetek is, amikor a halál a repülő esemény során bekövetkezett sérülés miatt az azt követő 10 napon belül következik be. Ugyanakkor nem katasztrófa, például ha a halál kényszerleszállás után, megfagyás miatt áll be.”

„Légi katasztrófa: A repülő balesetek csoportjába tartozó legsúlyosabb esemény, amikor a helyszínen, vagy a későbbiekben egy, vagy több személy életét veszítette, vagy a légi jármű a fedélzetén tartózkodó személyekkel együtt eltűnt és a felkutatást eredménytelensége miatt megszüntették.”

Légi katasztrófának tekintik még a légi eszköz elvesztésével járó egyébként emberi életet nem követelő eseményt is. Az összes légi katasztrófa 50–55%-a a leszállás földet érés időszakában következik be. A repülőgépek típusától függően 10–100 millió repült órára jut egy légi katasztrófa. Ezt az eseményben érintett utasok 70–75% éli túl, ami a 70-es évek elejéhez képest mintegy háromszoros érték.

A Magyar katonai repülésben több légi katasztrófa is történt, ezek közül mutatunk be két példát, röviden, a nyilvános sajtóban leírtak alapján.



1. ábra A 2005-ös repülőnapra történő felkészülés közben lezuhant MiG-29B repülőgép roncsa⁴

2005. május 11-én, helyi idő szerint 16:32-kor zuhant le a Magyar Légierő 02-es oldalszámú MiG-29B típusú vadászgépe. A kecskeméti repülőnapra gyakorló gép jobboldali hajtóműve

⁴ forrás: [13]

kigyulladt, majd leállt, a földről figyelmeztették a pilótát, aki gyorsan felmérte a helyzetet, kivezette az égő Fulcrumot a reptér fölé, ezt követően sikeres gépelhagyást hajtott végre. A MiG-29-es a reptér mellett erdős-ligetes szántóföldi területen fűródott a földre [13].

2008. április 17-én, helyi idő szerint 15:52-kor súlyos balesetet szenvedett a Magyar Légierő egyik MiG-29 Fulcrum típusú vadászrepülőgépe alacsony áthúzás közben Kecskeméten. A 15-ös oldalszámú repülőgép gép gyakorlórepülés közben emelkedés helyett megsüllyedt és a betonhoz csapódott. Miután a pilóta katapultált a gép átszakította a kerítést és a 44-es utat súrolva ért földet [11].



2. ábra A kecskeméti katonai repülőtér felett való áthúzáskor lezuhant MiG-29 repülőgép roncsa⁵

A képek és az események leírásai alapján viszonylag kevés nehezen elszállítható hulladék képződésére lehet számítani, hiszen a becsapódáskor az tüzelőanyag, a szintetikus kenőanyag, a fém és műanyag alkatrészek nagy része elég. Az ilyen és hasonló eseményekkor keletkező talajszennyezést okozó és megmaradó hulladékok ártalmatlanításáról, a mentesítésről, a környezet szennyezésének megszüntetéséről, a terület rehabilitálásáról (tájba illesztéséről) minden esetben gondoskodni kell.

4. ÖSSZEFOGLALÁS

Tanulmányunkban röviden rámutattunk a hulladékkezelés alapfogalmaira és a légiközlekedéshez kötődő aktuális problémáira. A repülőtechnika üzemeltetése során biztonságra kell törekedni a keletkező hulladékok tekintetében is, hiszen a légiközlekedés fenntarthatóságához nélkülözhetetlen a hozzá tartozó rendszerek biztonságos működése, a krízishelyzetek és katasztrófák megelőzése. A légi katasztrófák kezelésekor részben garancia az, hogy a mentésben és mentesítésben résztvevőknek mindenkori elsőbbsége van a gazdaságossági, valamint a környezettel összefüggő döntésekkel szemben. De ezek megelőzésének alapja, hogy a repülő-eseményeket kiváltó tényezőkből eredeztethető adatgyűjtés, feldolgozás, következtetések levonása tudományos alapossággal történjen meg.

⁵ forrás: [11]

További kutatómunkánk célja a fentiekben felvázolt repüléstudományi, szerkezet-tani és hulladékkezelési kérdések részletes elemzése.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] 101/1996. (VII. 12.) Korm. rendelet a veszélyes hulladékok országhatárokat átlépő szállításának ellenőrzéséről és ártalmatlanításáról szóló, Bazelben, 1989. március 22. napján aláírt Egyezmény kihirdetéséről
- [2] 2012. évi CLXXXV. törvény a hulladékról
- [3] A veszélyes áruk nemzetközi közúti szállításáról szóló európai megállapodás (ADR)
http://doc.hjegy.mhk.hu/20092M20000038_3.PDF (2015. 03. 04.)
- [4] BARTUS GÁBOR A hulladékgazdálkodás alapjai, Tanári kézikönyv Nemzeti Szakképzési Intézet Budapest, 2006.
- [5] BERA JÓZSEF Környezetvédelmi döntéshozatalok elemzése, Műszaki Tudomány az Észak-kelet Magyarországi Régióban 2012 Konferencia. pp. 405- 414.
- [6] Dangerous Goods Regulations IATA (Veszélyes Áruk Szabályzata)
http://www.backcountryaccess.com/wp-content/uploads/2013/02/IATA_2013_EN.pdf (2015. 03. 03.)
- [7] Hétfői plenáris: hulladék és légi biztonság
[http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//NONSGML+IM-PRESS+20070209STO02962+0+DOC+PDF+V0//HU&language=HU_\(2015. 03. 03.\)](http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//NONSGML+IM-PRESS+20070209STO02962+0+DOC+PDF+V0//HU&language=HU_(2015. 03. 03.))
- [8] ICAO Műszaki Utasítások: a Nemzetközi Polgári Repülésről szóló Chicagói Egyezmény (Chicago. 1944) 18. Függelékét kiegészítő, a Veszélyes Áruk Légi Szállításának Biztonságát Szolgáló Műszaki Utasítások, amelyet a Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet (ICAO, Montreal) ad ki (Magyarországon kihirdette a 2009. évi LXXXVIII. törvény)
- [9] ICAO: International Civil Aviation Organization (Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet), (ICAO, 999 University Street, Montreal, Quebec H3C 5H7, Canada);
- [10] Környezet és természetvédelmi Lexikon I-II, Akadémiai Kiadó 2002
- [11] Lezuhant egy magyar MiG-29-es http://www.jetfly.hu/rovatok/jetfly/hirek/mig29_baleset/ (2015.03.07)
- [12] Megváltoztak a lítium akkumulátorok szállítására vonatkozó előírások
http://www.kkvszallitas.hu/hirek/Megvaltoztak_a_litium_akkumulatorok_szallitasara_vonatkozo_eloirasok (2015.03.06)
- [13] Nyolc éve zuhant le a 02-es oldalszámú magyar MiG-29-es http://www.jetfly.hu/rovatok/jetfly/hirek/het_eve_zuhant_le_a_02-es_oldalszamu_magyar_mig-29-es/
- [14] Repülési Lexikon, Akadémiai Kiadó Bp. 1991 ISBN 963 05 6207 3 I kötet 623. o. II kötet 603. o.