

Kiss Leizer Géza Károly

## A BIZTONSÁGTECHNIKA TUDOMÁNYÁNAK KAPCSOLATRENDSZERE A HULLADÉKOK KEZELÉSÉVEL

*Jelen publikációban bemutatjuk a biztonságtechnika tudományának kapcsolatrendszerét a hulladékok kezelésének lehetőségeivel. Meghatározzuk az alapfogalmakat, vizsgáljuk a légiközlekedéshez, légi szállításhoz kapcsolódó hulladékkezelési biztonságtechnika főbb kérdéseit. Különös figyelmet fordítunk a baleseti és katasztrófa helyzetekben keletkező hulladékok és azok kezelésének biztonságtechnikai kérdéseire, a hatóságok által előírt legújabb légi közlekedési szakmai ajánlások, utasítások, valamint a hazai és nemzetközi hulladékgazdálkodási politika figyelembevételével. Néhány megtörtént eset segítségével bemutatjuk a balesetek és katasztrófák során követendő biztonságos hulladékkezeléssel kapcsolatos alapvető eljárásokat.*

**Kulcsszavak:** biztonságtechnika, légiközlekedés, baleset, katasztrófa, biztonságos hulladékkezelés

### BEVEZETÉS

A biztonságtechnikai kutatásokat folytató szakemberek egyre több bizonytalansági tényezőt tárnak fel. Jelen korunkban megfigyelhető biztonságot befolyásoló tényezők mára más formában jelentkeznek, eltolódnak, új hangsúlyt kapnak. Előtérbe kerülnek a biztonság korábbi másodlagos szempontjai, melyek szabadon gerjesztődnek, a könnyen átjárható határok miatt nemzetközivé válnak.

Korunkat globalizációs trendek uralják, a fejlődési perspektívák divergenciái, a területi integritás, az erkölcsi szabadosság, a szeparatizmus, a nacionalizmus, a sovinizmus és még sok egyéb nemcsak elbizonytalanítja, hanem jószerint lehetetlenné teszi az emberi társadalmak töretlen, környezetbiztonságnak is eleget tevő hosszú távú fejlődését. Sajnálatos az is, hogy a nemzeti médiák révén a semmilyen erkölcsi korláttal nem rendelkező, sokszor gátlástalan negatívumok a társadalmak tagjaihoz bármilyen mélységben eljuthatnak. A világhálón pedig teljesen szabadon áramolhatnak azok az információk, melyek birtokában bárki bombát, fegyvert gyárthat, az azokhoz szükséges anyagokat be, illetve megszerezheti.

A biztonsági kihívások univerzálódnak, a bel- és külbiztonság sem választható már el egymástól. Az egészen kis csoportoktól a legnagyobb és legerősebb nemzetekig, az érdekérvényesítési törekvések legmeghatározóbb tényezőjévé az erődemonstráció, a vég nélküli fegyverkezés válik. Mindezek és az élethez szükséges források apadása miatt a mai geostratégiai, biztonságpolitikai jellemzők a kölcsönös függőség, bizonytalanság, az egymásra utaltság és sérülékenység. Ezek akár a megzavart környezet bizonyítékai is lehetnek.

**A katasztrófális változásokat jósló előzményeket már évtizedekkel ezelőtt feltárták:**

A mai napig igaz a **II. Vatikáni Zsinat (1962–65)** megállapítása, miszerint „az emberiség még sohasem volt ennyire bővében javaknak, energiaforrásoknak, és gazdasági hatalomnak, ám a Föld lakóinak óriási hányada még mindig éheznek, és nélkülözések közt gyötrődik. Ellentétüket idéznek elő a nyomasztó népesedési, gazdasági és társadalmi viszonyok, a fajok, a különböző

társadalmi csoportok, a bőségben élő és a szegény nélkülöző népek, vagy az egymást követő nemzedékek közt felmerülő konfliktusok” [4].

A *Római Klub első elnöke* Aurelio Peccei szavai szintén teljesen helytállóak napjainkra. „A népesség fékevesztetten szaporodik, a népek között szakadások támadtak, nem érvényesült a társadalmi igazság elve, rengetegen éheznek vagy rosszul tápláltak, nagy a szegénység, sok a munkanélküli, az emberek megőrülnek az anyagi növekedésért, miközben fulladoznak az inflációban” [3].

De ha figyelemmel kísérjük a *Worldwatch Institute jelentéseket (2006-2015)*, ezek is arról szólnak, hogy olyan világban élünk, ahol a munkakorú népesség 30%-a nem kap munkát, ahol 600 millió ember nem jut egészséges ivóvízhez, ahol 1 milliárd felnőtt nem tud írni-olvasni, ahol 900 millió ember rendszeresen éheznek, ahol 100 millió hajléktalan él, ahol évente 3 millió gyermek hal meg a védőoltások hiánya miatt és ahol évente 9 millió ember és óránként 300 gyermek hal éhen. Ugyanakkor a globális katonai ráfordítások, az 1046 Mrd dollár 2%-ának megfelelő összeg, évi 20 milliárd dollár elég lenne, hogy a világon mindenki alapfokú oktatásban, egészségügyi szolgáltatásban, biztonságos ivóvízben és megfelelő táplálékban részesüljön [19].

Az USA Védelmi Minisztériumának adatai szerint az amerikai hadsereg 37 millió tonna kőolajnak megfelelő üzemanyagot használ fel évente, vagyis kb. annyit, mint amennyit az egész USA tömegközlekedése 15 év alatt fogyaszt el [18].

A világszerte érzékelhető visszalépés, stagnálás, majd hirtelen előrelendülés kiszámíthatatlan folyamatai befolyásolják a környezet és társadalom jóllétét, ezekhez kapcsolódó biztonságérzetét. Szükségét érezzük, hogy a biztonság technikai alapú megközelítésével hívjuk fel a figyelmet fentiekben felsoroltakból következő, az egyre nagyobb tömegekben megjelenő, nem megfelelően kezelt hulladékok hatásai által jelentett veszélyekre.

A cikk célja, hogy a hulladékkezelésben alkalmazott biztonságtechnikai megoldásokkal megelőzhessük a katasztrófák során a hulladékok okozta rendkívül súlyos környezeti ártalmakat. A katasztrófák mindig az emberiség életének részét képezték, ezek súlya, gyakorisága, mérete, globálisan jelentkező romboló hatása annyira megnövekedett, hogy a katasztrófák elleni védelem napjainkban elsődlegessé, rendkívül fontossá vált. A fékevesztett fogyasztás vágya helyett ökológiailag megfelelő, méltányos és felelős, hosszú távon fenntartható szabályozott keretek között kellene élnünk. Az ebből következő óriási károk, melyeknek nemcsak gazdasági, hanem a társadalmi hatásai is jelentősek, felvetik a megelőzés lehetőségeinek kutatását, a biztonságos hulladékkezelés kérdését, annak szükségességét.

A tanulmány az alábbi fejezetekből áll: a bevezetés utáni 2. fejezet a biztonságtechnika tudományának alapfogalmait, területeit és kapcsolatrendszerét ismerteti. A 3. fejezet a légiközlekedéshez, légi szállításhoz kapcsolódó hulladékkezelési biztonságtechnikát mutatja be. A 4. fejezet a baleseti és katasztrófa helyzetekben keletkező hulladékok kezelésének biztonságtechnikai kérdéseit tárgyalja. Végezetül a Szerző összegzi tanulmányát.

## A BIZTONSÁGTECHNIKA TUDOMÁNYÁNAK ALAPFOGALMAI, TERÜLETEI ÉS KAPCSOLATRENDSZERE

A biztonságtechnika megértéséhez először is saját definícióinkban szükséges meghatározni a biztonság, biztonságstudomány, környezetbiztonság fogalmait.

**Biztonság:** Az ember testi-lelki veszélyérzetének hiánya, az ezek elleni veszély elhárítása, az ideális életminőség megléte.

**Biztonságtudomány:** Az ember és vívmányai védelméért, fenntartásáért létrehozott komplex ismeretrendszer, melynek feladata a biztonság megteremtése, fenntartása, garanciája és mindezek gyakorlata.

**Környezetbiztonság:** Az ember környezeti veszélyérzetének hiánya, az ezek elleni veszély elhárítása, az ideális környezetminőség megléte.

A Magyar Biztonságtudományi Társaság meghatározásában a globális biztonságstudomány természet- és technikatudomány is, de mindenekfelett etikus embertudomány.

A biztonsági szint elérésének garanciája veszélyek „a priori” kezelése, a gazdasági döntésekkel szembeni elsőbbség, vagyis emberi, technikai, gazdasági garanciák, ezek fogják jelenteni a teljes körű biztonságot a környezet szintjein. Az **alap biztonságstudomány** négy összetevő csoportra bontható:

- biztonsági természettudomány;
- biztonsági társadalomtudomány;
- biztonsági rendszerszervezési tudomány;
- biztonsági egészségügyi tudomány [7].

Az **alap biztonságstudomány** a négy csoportjával egyetemben alkotja a biztonsági kutatás elméleti bázisát. Meghatározza a biztonság alaptörvényeit és bemutatja a biztonság mibenlétét.

A **biztonságtechnikai tudomány** a következő összetevő csoportokra bontható fel:

- biztonságtechnikai természettudomány;
- egészségvédelmi technikai tudomány;
- biztonsági társadalomtechnikai tudomány;
- biztonsági informatika;
- biztonsági kibernetika;
- biztonsági operációkutatás;
- biztonsági ergonómia;
- biztonsági pszichológia;
- biztonsági fiziológia [7].

A **biztonságtechnika** azon technikai, technológia módszerek és eljárások összessége, melyek feladata valakinek a létét, vagy valaminek a rendeltetészerű működését biztosítani [6].

Biztonságtechnikának nevezzük a műszaki tudományok azon területét, amelynek feladata a különféle objektumok és rendszerek biztonságának növelése, az embert érő káros hatások és a vagyoni kár kockázatának csökkentése, igénybe véve ehhez műszaki, szervezési, egészségügyi, gazdasági intézkedéseket és eszközöket. Kicsit más értelemben biztonságtechnika a műszaki és

természettudományoknak a munkabalesetek és más hirtelen fellépő egészségkárosodások megelőzésére létrejövő követelmény-, eszköz- és intézményrendszer [8].

A műszaki tudományok alkalmazásával, felhasználásával érhetjük el az itt megfogalmazottakat, de az alkalmazás során figyelembe kell venni a mindig jelentősen szerepet játszó emberi tényezőt, mely megmutatkozhat, súlyos károkat okozhat a hanyagságból, gondatlanságból eredő balesetek, légi katasztrófák során.

A biztonságtechnika megfelelő alkalmazásával védhetővé válik az egyén, az objektum, a szállítmány, a vagyon, az egészség, az információ, vagyis általánosságban az ember és a létezésével, életvitelével kapcsolatos minden tevékenység. Emiatt a biztonságtechnika az élet minden területén alkalmazható a rendszerek biztonságosabbá tételére. A fejlesztések alapja az emberi hibákból származtatható adatok összegyűjtése, teljes körű feldolgozása, a következtetések tudományos alapossággal történő levonása.

A biztonság komplexitásának alapja az emberi megbízhatóság, figyelembe véve azt, hogy minden rendszerben a leggyengébb pont az ember.

**A biztonság komplexitásának összetevői, egyben a biztonságtechnika tudományának területei:**

- környezetbiztonság;
- műszaki biztonság;
- tűzbiztonság;
- munkabiztonság;
- személy és vagyonbiztonság,
- katasztrófavédelem;
- egészségvédelem;
- objektum, terület, szállítmányvédelem;
- közbiztonság;
- információbiztonság.

Technikai értelemben a biztonság egy objektum (vállalat, intézmény, bank, üzem, munkahely, termelőeszköz, lakás) olyan állapotát jelenti, hogy rendellenes működése, meghibásodása esetén az emberekre és más objektumokra veszélyes következmények nem lépnek fel, nem keletkezik baleset vagy nagyobb anyagi kár, esetleg katasztrófa. A biztonságra egyaránt veszélyt jelenthetnek a vagyon és a személyek elleni támadások (betörések, rablás), a munkahelyi balesetek és ártalmak, a veszélyes anyagok, a tűz-és robbanásveszély, az ipari és természeti katasztrófák. [7].

A biztonságtechnika rendkívül sokoldalúan alkalmazható, területei és kapcsolatrendszere szervesen integrálódik más tudományokhoz.

Az információbiztonság területén például a könyvtári infokommunikáció biztonsága a könyvtárak infokommunikációs rendszerét, illetve annak rendeltetésszerű működését veszélyeztető cselekmények, események és a velük szemben támasztott intézkedések együttthatása. A biztonságot közvetlenül két tényező befolyásolja. Az egyik a veszélyeztetés, melynek növekedése csökkenti a biztonság szintjét, a másik az alkalmazott védelem, melynek bővítése pedig növeli azt [3].

A Munkahelyi Egészségvédelmi és Biztonság Irányítási Rendszer (MEBIR MSZ EN

ISO:28001:2008 szabvány OHSAS 18001) a munkavállalók munkavédelmi- és munkaegészségügyi kockázatait elemzi és értékeli. Feladata az élet és az egészség biztonságának segítése, a vállalkozások közép- és hosszú távú fejlődésének biztosítása.

**A Munkahelyi Egészségvédelmi és Biztonság Irányítási Rendszer elemei:**

- veszélyazonosítás, kockázatértékelés a kockázat kézben tartásának meghatározása;
- a veszélyek azonosítása;
- a veszélyeztetettek azonosítása;
- a kockázatok minőségi, illetőleg mennyiségi értékelése;
- a teendők meghatározása és a szükséges intézkedések megtétele;
- az eredményesség ellenőrzése és az értékelés rendszeres felülvizsgálata;
- a kockázatértékelés és a teendők, valamint a felülvizsgálat írásba foglalása;
- jogszabályi és egyéb követelmények;
- erőforrások, feladatok, felelősségi kor, számon kérhetőség és hatáskör;
- felkészültség, képzés és tudatosság;
- kommunikáció, részvétel és konzultáció;
- a dokumentumok kezelése;
- a működés szabályozása;
- felkészültség és reagálás vészhelyzetekre;
- ellenőrzés;
- a teljesítmény mérése és figyelemmel kísérése;
- a megfelelés kiértékelése;
- az események kivizsgálása, nem megfelelés, helyesbítő tevékenység és megelőző tevékenység.

## LÉGIKÖZLEKÉDÉSHEZ, LÉGI SZÁLLÍTÁSHOZ KAPCSOLÓDÓ HULLADÉKKEZELÉSI BIZTONSÁGTECHNIKA

A légi közlekedést vizsgálva a hulladékkezelési biztonságtechnikának inkább a baleseti és katasztrófa helyzetekben lehet jelentős szerepe, mivel a repülőtereken a hulladékkezelés jól szabályozott és nagyrészt azokra is koncentrálódik. Azonban egészen más a helyzet balesetek, katasztrófák során. A repülés, légi közlekedés folyamatait kutatva megállapítható, hogy hulladékok a normál üzemeltetés, valamint a repülőesemények során keletkeznek. A légi közlekedés és szállítás során a repülőgép fedélzetére felvitt, annak működéséhez szükséges és szállított anyagok a balesetek, katasztrófák során válhatnak hulladékká.

A légi úton szállított veszélyes anyagok többsége gyúlékony folyadék (festék, parfüm, aromaolaj, alkoholtartalmú gyógyszer), és hajtógázzal működő háztartási szer. A szállított rovarirtó szerek, valamint a biológiai folyadékminták és szövetek (naponta történik ilyen szállítás) lehetnek a veszély forrásai. Rendszeres a robbanóanyag szállítás – a sportlőszerektől a légvédelmi rakétáig – gyakori a szárazjég, cseppfolyós nitrogén, gyufa, illetve gallium szállítmány is. A szállított nukleáris anyag mennyisége és gyakorisága szintén szélsőséges: rendszeres a kis mennyiségű, de napi több tételben történő (irídium, jód, szén és kén) izotópszállítás. A nagyobb aktivitású, vagy nagyobb tömegű nukleáris anyagszállítás ritkább, de előfordult már mintegy 20 kilogrammos, 10%-nál dúsabb  $U^{235}$  szállítás is [20].

A veszélyes áru légi szállításával kapcsolatos katasztrófavédelmi hatósági ellenőrzésről és a bírság kivetésének szabályairól szóló 313/2014. (XII. 12.) Korm. rendeletben szisztematikusan keresve a biztonság szót, az kétszer fordul elő.

1./ A nemzetközi polgári repülésről Chicagóban, 1944. évi december hó 7. napján aláírt Egyezmény 18. Függelékének részletszabályait tartalmazó dokumentum, a „Veszélyes Anyagok **Biztonságos** Légi Szállításának Technológiai Utasítása” (ICAO) [11][12].

2./ Egyéb, az 1–16. sorokban nem szereplő, az I. kockázati kategóriába tartozó előírások betartásának olyan elmulasztása, amely halál, súlyos személyi sérülés vagy jelentős környezetkárosodás okozásának nagyfokú kockázatával jár, vagy a repülés **biztonságát** veszélyezteti.

A biztonságos hulladékkezelés és a törvényi szabályozás kapcsolatát vizsgálva, nagyon sok a jogi bizonytalanság, a részleteiben szabályozatlan és hiányzó hulladékkezelési biztonságtechnikai előírás. A Veszélyes Áruk Nemzetközi Szállításáról szóló Európai Megállapodások (ADR, RID, ADN, IATA) Genfi aláírása óta a környezetvédelem, a hulladékgazdálkodás-kezelés jelentős változásokon ment keresztül [5]. Ezt jogharmonizálják a belföldi alkalmazásukra kiadott, jelenleg hatályos a légiközlekedésről szóló 1995. évi XCVII. törvény és az egyes közlekedéssel összefüggő törvények módosításáról rendelkező 2015. évi CLXX. törvény, valamint a kapcsolódó Nemzeti Fejlesztési Minisztériumi rendeletek, melyek rendelkezéseit kétévenként igazítják a tudományos, ill. technológiai fejlődéshez. Azonban a legújabb kutatási eredmények alkalmazhatóságának érdekében a törvényi szabályozást felülvizsgálni, megújítani, aktualizálni, egyértelművé kell tenni, hiszen a mindennapi gyakorlatban a hulladékkezeléssel kapcsolatos hiányzó biztonságtechnikai előírások súlyos problémákat, gazdasági, társadalmi, környezeti károkat okoznak, gyengítik a hulladékbiztonsággal kapcsolatos érzéseinket.

## BALESETI ÉS KATASZTRÓFA HELYZETEKBE KELETKEZŐ HULLADÉKOK KEZELÉSÉNEK BIZTONSÁGTECHNIKAI KÉRDÉSEI

A légi úton szállított többnyire veszélyes áruk a balesetek, katasztrófák során veszélyes hulladékká válnak, de más egyéb hulladékok is keletkezhetnek a repülés során. Szerves, mérgező szilárd anyagok, radioaktív anyagok (izotópok), lítium, étermi ételek csomagolóanyagai, a fedélzetre illegálisan felvitt tárgyak, italos üvegek, palackok, kisgyermek pelenkái, akkumulátorok, motoralkatrészek, ajándéktárgyak, bükkfa, háziállatok, szinte minden, a hétköznapi életvitel során használt anyag. A Concorde katasztrófáját egyelőre felszálló repülőgépről leváló fémdarab, tulajdonképpen hulladék okozta. A repülőgép lezuhanása után sok elégetlen szénhidrogén és egyéb vegyes hulladék keletkezett.

Belátható, hogy a repülési biztonságot jelentősen veszélyeztetik a szállított áruk, a repülőgépekről leváló alkatrészdarabok, a környezetbiztonságot pedig a keletkező hulladékok.



1.ábra A párizsi repülőtérrel való felszálláskor kigyulladt Concorde repülőgép és hulladécai [1]

Ugyanakkor nem feledkezhetünk meg a repülésbiztonságot meghatározó emberi tényezőről sem. Az emberi tényező szerepe egyre erősödik, bármely balesetet, katasztrófát vizsgálva kijelenthető, hogy az esetek 95 %-ában jelen van.



2.ábra A lezuhant Cessna 152 típusú repülőgép roncsa [15]

A 2016 februárban repülési terv szerint Gödöllőről Győrbe tartó Cessna 152 típusú repülőgépnek Tatabánya térségében leszakadt a farokrésze, darabok törtek le a szárnyakból és a törzs is jelentősen roncsolódott. A helyszínen talált nyomok alapján a szakemberek azt valószínűsítették, hogy a gép mintegy 25 fokos szögben süllyedve érte el a fák tetejét, ezután a megállásig megközelítőleg 50 méter hosszan ütközött a fáknak, majd lezuhant.

A kép alapján látható, hogy nem volt nagy tűz, a gépből sok fémdarab és még a kerék is megmaradt, ebből következtethető, hogy a fáknak ütközés következtében főleg a szárnyak (üzemanyag tartályok) törése, sérülése miatt a kisrepülőgép tüzelőanyaga, a benzin jelentős része még a lezuhanás előtt elfolyt, beszivárgott a talajba. A repülőgépek ritkán gyulladnak ki a levegőben és a becsapódáskor. A tűz keletkezéséig mindig eltelik valamennyi idő, ami elég ahhoz hogy az üzemanyag egy része elfoljon, a környezetbe kerüljön.

2010. júliusában Óbudán a Taliga u-i telek felett átesett és arra lezuhant Cessna 172-es kisgép esetében a lángok az orral történt becsapódás után percekkel később csaptak fel. A közelben kerékpározó gyerekek (az egyiknek az apja videózta őket a gépből) mentek oda segítő szándékkal. Az ajtót kinyitni nem tudták, a 3 tagú személyzetből akkor még az egyik élt, derült ki a boncolási jegyzőkönyvből, hiszen korom volt a tüdejében. Ebben az esetben a szárnyak az üzemanyagtartályokkal épen maradtak, de a sérült benzinezetékéből a forró motorra ömlött a benzin. A repülőgép ezután teljesen lángba borult, a bennrekedt 3 személy megégett és a zuhanást túlélő is meghalt. Érdekes momentum, hogy a 15 perces repülési terv ellenére (amihez 30 l üzemanyag elég lett volna) tele tankkal, 174 l benzinnel indultak...



3. ábra Óbudán átesett és lezuhant Cessna 172-es kisgép roncsa [14]

1 liter benzin 1 millió liter vizet szennyezhet el, a sérülések miatt kifolyó üzemanyag a talaj felszínéről a talajvízbe jutva jelentős környezetszennyezést okozhat. A kisrepülőgépek a tököli repülőtérről felszállva érintik a Fővárosi Vízművek Szigetújfalu – Szigetbecse között elhelyezkedő csápos kutakra épülő 1,2 M m<sup>3</sup>/nap kapacitású Duna parti szűrésű vízbázisát. E gépeket felszállás előtt általában teletankolják, így akár 250 l benzint is vihetnek magukkal.

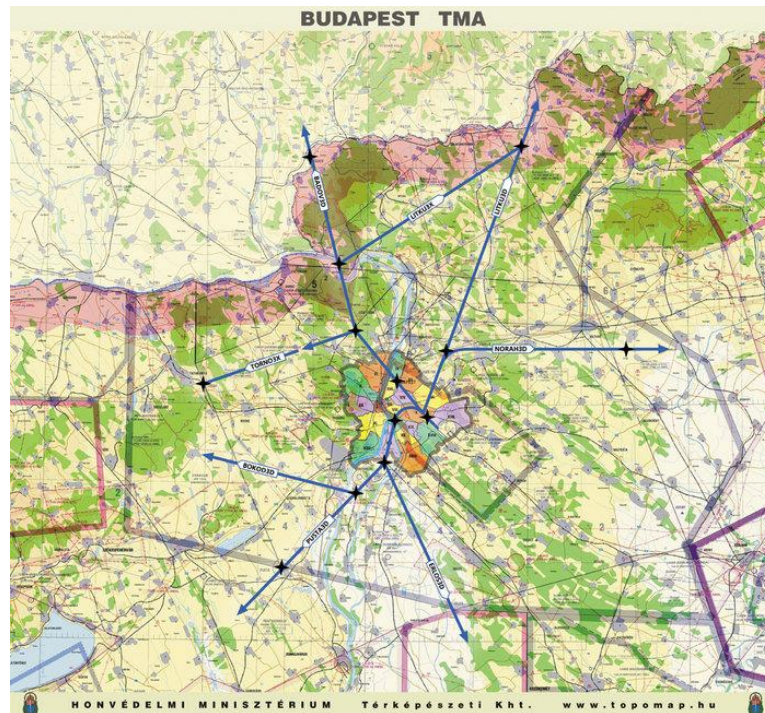
Az új légiforgalomszervezési koncepció (Hungarian Free Route, HUFRA) alapján Magyarország légterében a ki- és belépőpontok között a lehető legrövidebb egyeneseken közlekedhetnek a repülőgépek. Szakértők szerint ezzel a megoldással a hazánk felett átrepülő járatok útvonala egy év alatt összesen csaknem 1,5 millió kilométerrel csökkenhet, így a légitársaságok mintegy 3 millió dollár értékű üzemanyagot takaríthatnak meg. A HUFRA alkalmazásával a repülőgépek a lehető legrövidebb, vagyis szükségtelen töréspontok beiktatása nélküli úton tehetik meg a magyar légterbe belépő és az onnan kilépő pontjaik közötti távolságot. A légitársaságok így a lehető leggazdaságosabb és legkörnyezetkímélőbb módon tervezhetik meg és bonyolíthatják le repüléseiket hazánk légterében [17].

A Budapest Liszt Ferenc nemzetközi repülőtér és hazánk légterének szabályozása ellenére az óriási forgalomművekmény miatt Pest Megye vízbázisai mégis veszélyeztetettek lehetnek egy légibaleset, katasztrófa során. A mai modern nagy utasszállító gépek akár 80 000 l kerozint is

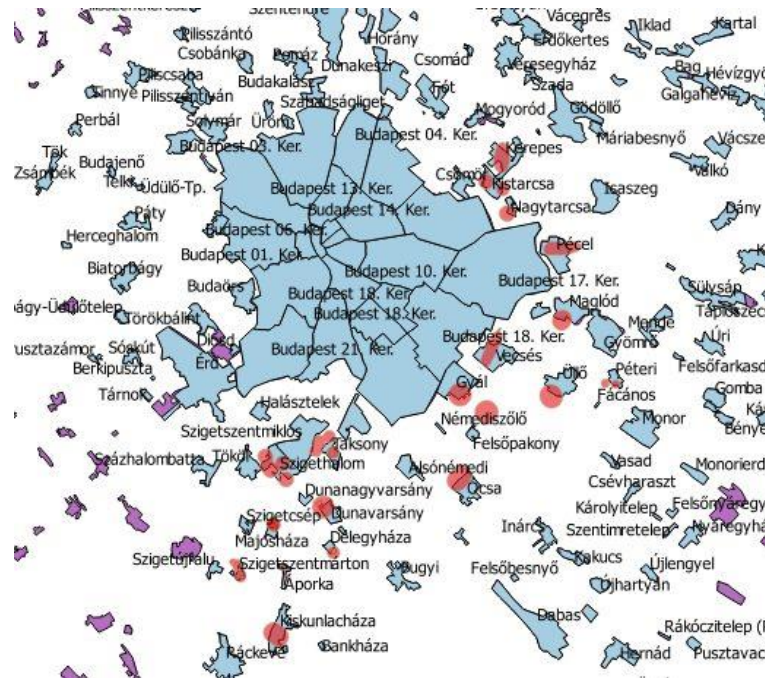


vihetnek az üzemanyag tartályaikban.

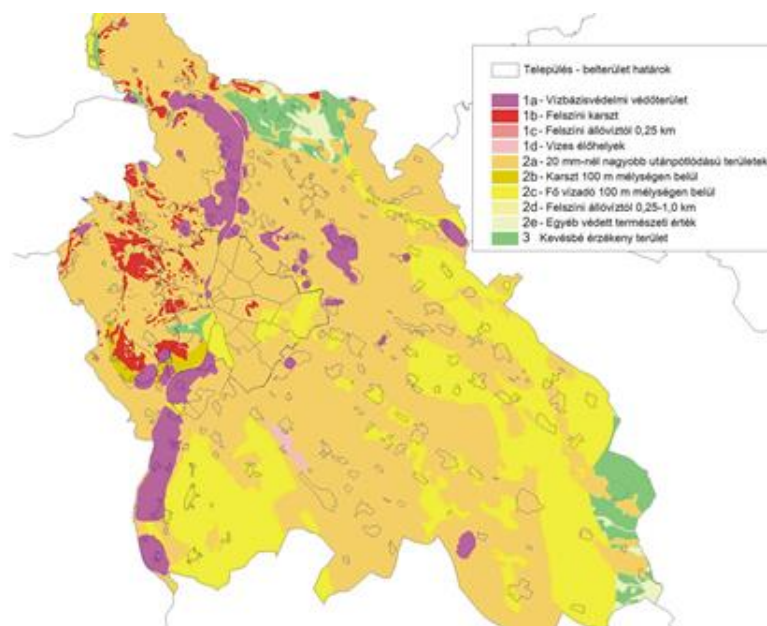
A vízbázisokat, a hidrogeológiai érzékeny területeket és a felettük húzódó megszüntetett légifolyosókat mutatom be az alábbi térképeken.



3. ábra A Budapest Liszt Ferenc nemzetközi repülőtérrel kiinduló megszüntetett légifolyosók [9]



4. ábra Vízbázisok a felszabadított légtérben közlekedő repülőgépek hatósugarában [15]



5. ábra Felszíni vizek állapota szempontjából érzékeny területek Pest Megyében [16]

A Budapest Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtérrel fel és leszálló gépek útvonala szigorúan szabályozott, de az ország felett szabaddá váló légtér felveti azokat a problémákat, hogy egy légibaleset, katasztrófa esetén most már bármely vízbázis, hidrogeológiailag érzékeny terület szenvedhet szénhidrogén szennyezést. Ezért kiemelt jelentősége van a megelőzésnek, az ilyen eseményekre való felkészülésnek. Elsődleges feladat a katasztrófa és egyéb védelmi szervek felkészültségének fokozása, a megfelelő havária és hulladékkezelési tervek, technikai eszközök megléte, azok folyamatos fejlesztése.

A bekövetkezett szennyezések felszámolásának és rehabilitációjának eszköze a kárelhárítás és kármentesítés folyamata. Az alkalmazás folyamatait az 1995. évi LIII.évi törvény a környezet védelmének általános szabályairól és végrehajtása tárgyában megjelent 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszín alatti vizek védelméről, valamint a 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól, a BM-OKF utasításai, szabályzatai határozzák meg.

A Vegyipari Riasztási Központok (VERIK) működése során évente 30–40 megkeresés érkezik a központokhoz, a Nemzeti Központ szerepét betöltő MOL-FER tűzoltósághoz. A VERIK rendszer I–III fokozataival hatékonyan egészíti ki a nemzeti katasztrófa-megelőzés és elhárítás rendszerét.

Hazánk ivóvízellátását a felszíni és a felszín alatti vizek biztosítják, ezek minőségének folyamatos javítása és megőrzése a veszélyes szennyező anyagokkal, főleg a szénhidrogén vegyületekkel szemben a környezetvédelem, környezetbiztonság fontos feladata.

A szennyeződést okozó kőolajszármazékok a benzin, gáz és fűtőolaj, kerozin, kenő- és hirtáulika olajok, zsírtalanító- konzerváló-, és oldószerek eltávolításának leghatékonyabb környezetkímélő kármentesítési technológiái a biológiai módszereket alkalmazó eljárások. A légikatasztrófákban, balesetekben, de a helytelen üzemelési technológiák közben is elfolyó, elszivárgó szénhidrogénekkal szemben kiemelkedő fontosságú, az elérhető legjobb technikákat alkalmazó, hatékony kármentesítési eljárások bevezetése. Ezek során a három legfontosabb

tényezőre szeretnénk felhívni a figyelmet, az időfaktort figyelembe vevő terjedési folyamatok hatékony meggátlására, a környezetbe kijutott veszélyes anyagok (melyek már veszélyes hulladékok) szakszerű ártalmatlanítására és a mentesítés szabályozott folyamatára.

**A veszélyes anyagok (hulladékok) terjedésének hatékony meggátlása:**

- sérülések helyére, befogadók belépési pontjaira speciális vetter párnák helyezése;
- kiömlött szilárd anyagok összegyűjtése, zárható fémtartályba helyezése, veszélyes hulladékként kezelése;
- tárolás során a veszélyes hulladék kihullásának, elfolyásának, a környezetszennyezés lehetőségének elkerülése;
- kiömlött veszélyes anyagok szétterülésének megakadályozása, haladéktalan összegyűjtése, veszélyes hulladéktároló fémhordókba helyezése;
- cseppfolyós halmazállapotú anyagok szétfolyásának megakadályozása, tartályba gyűjtése;
- anyagok párolgásának megakadályozása;
- rendszerből kikerült gázok, gőzök lecsapatása.

**A veszélyes anyagok (hulladékok) szakszerű ártalmatlanítása:**

- a nem összegyűjthető, fel nem szedhető anyagok helyszíni közömbösítése;
- a talajba beivódott anyagok veszélytelen koncentrációra hígítása, neutralizálása;
- a szennyezett talajrétegek eltávolítása, deponálása, a szennyezés terjedésének megakadályozása;
- a kijelölt gyűjtőhelyre szállított veszélyes hulladékok megfelelő eljárásban, objektumban történő újrahasznosíthatóvá alakítása, vagy fizikai, kémiai, biológiai ártalmatlanítása.

Az elmúlt évtizedekhez viszonyítva fokozottabb igény merül fel (méltán) az egyén és a környezet védelmére, ezért a környezetbe került veszélyes anyagok –maradósságuk függvényében– ártalmatlanításáról, eltávolításáról gondoskodni kell, mely tevékenységet mentesítésnek (dekontaminálás) nevezünk. A sugárzó anyagok eltávolítását sugár-mentesítésnek (deaktiválás), a fertőző anyagokét pedig fertőtlenítésnek (dezinfekció) nevezzük. Ez a művelet nem egyszeri végrehajtást igényel, hanem a kárelhárítás folyamán szükség szerint rendszeresen el kell végezni, és meg kell ismételni. A mentesítést türelmesen, a szükséges mentesítési idők (párolgási-, oldódási- és reakcióidők) megtartása mellett lehet csak eredményesen végezni. A szennyezett, mentesítésre váró eszközöket és felszereléseket a készenlét és az egyéni védelem folyamatos biztosítása érdekében azonnal pótolni kell, ami egy nagyobb káreset esetén nem megfelelő raktárkészlet miatt a legtöbb területen nem lehetséges. A mentesítés és feltételeinek megteremtése ismételten tervezést igényel, melyet a megkezdése után folyamatosan koordinálni kell a helyes műveleti sorrendek és technológiák alkalmazása érdekében [9].

**A mentesítés szabályozott folyamata:**

- mentesítési feladatok és sorrendjük meghatározása;
- mentesítési módszerek és eszközök megválasztása;
- mentesítendő személyek, járművek, eszközök és környezet definiálása;
- mentesíteni kívánt anyag kiválasztása, paramétereinek meghatározása;
- szennyezett területek, anyagok, eszközök mentesítése tiszta, vagy detergens tartalmú

vízzel;

- szennyezett területek és detergens tartalmú vízzel nem mentesíthető tárgyak kezelése más módszerekkel (főzés, gőzölés, klórozás, oxidálás, savazás, lúgozás, oldószeres, egyéb kezelés);
- visszamaradó, szennyezett mentesítő anyagok kezelése;
- mentesítés hatékonyságának, eredményének ellenőrzése műszeres mérésekkel;
- mentesítés értékelése adatgyűjtés, feldolgozás, következtetések tudományos igényű levonása, gazdasági számítások, elemzések alapján.

### ÖSSZEFOGLALÁS

Cikkünkben bemutattuk a biztonságtechnika tudományának kapcsolatrendszerét a hulladékok kezelésével. Saját definíció alapján határoztuk meg az alapfogalmakat, vizsgáltuk a légiközlekedéshez, légi szállításhoz kapcsolódó hulladékkezelési biztonságtechnika főbb kérdéseit. Megvizsgáltuk a légi úton szállított veszélyes anyagok mibenlétét is. Elemeztük a baleseti és katasztrófa helyzetekben keletkező hulladékok és azok kezelésének biztonságtechnikai megközelítéseit. Javasoltuk a legújabb kutatási eredmények alkalmazhatóságának érdekében a törvényi szabályozás felülvizsgálatát, megújítását, egyértelművé tételét és aktualizálásának szükségességét. Megtörtént esetek segítségével rámutattunk a balesetek és katasztrófák során követendő biztonságos hulladékkezelés érdekében a terjedési folyamatok hatékony meggátlására, a környezetbe kijutott veszélyes anyagok (veszélyes hulladékok) szakszerű ártalmatlanítására és a mentesítés szabályozott folyamatára, hogy a környezetbe került sok esetben veszélyes tulajdonságú hulladékok megfelelő biztonságos kezelése, ártalmatlanítása mielőbb megtörténhessen.

### FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Air France – Concorde Paris, France, (online) url: <http://www.1001crash.com/index-page-description-accident-concorde-1g-1-crash-164.html> (2016. 03. 03.)
- [2] AURELIO PECCEI: Kezünkben a jövő. A Római Klub elnöke világproblémákról Gondolat 1984. pp.185.
- [3] BEREK LÁSZLÓ - RAJNAI ZOLTÁN: A könyvtári infokommunikáció biztonsága Hadmérnök X. Évfolyam 2. szám - 2015. június pp. 200.
- [4] CONGAR, YVES: Le Concile de Vatican II. Paris, 1984. – Kránitz Mihály (szerk.): A II. Vatikáni Zsinat dokumentumai negyven év távlatából, 1962-2002. Bp. 2002. pp. 89.
- [5] Dangerous Goods Regulations IATA (online) url: [http://www.backcountryaccess.com/wp-content/uploads/2013/02/IATA\\_2013\\_EN.pdf](http://www.backcountryaccess.com/wp-content/uploads/2013/02/IATA_2013_EN.pdf) (2016. 03. 03.)
- [6] Dr. BEREK LAJOS: Biztonságtechnika, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Bp. 2014. 49 p. (online) url: <http://real.mtak.hu/19709/1/biztonsagtechnika.original.pdf> (2016. 01.25.)
- [7] Dr. KISS SÁNDOR: Biztonságtechnika alapjai ZMNE jegyzet, 2003., pp. 6.
- [8] Dr. KÓSA CSABA: A munkavédelem alapjai. Bánki Biztonságtechnikai és Ergonómiai Füzetek I. BDMF, Budapest, 1994., pp. 22.
- [9] dr. univ. SZOBOSZLAY SÁNDOR: Katonai tevékenységek során a talajba és a talajvízbe kerülő szénhidrogén szennyezések kármentesítésének környezetbiztonsági követelményei, PhD értekezés (online) url: [http://uni-nke.hu/downloads/konyvtar/digitgy/phd/2003/szoboszlay\\_sandor.pdf](http://uni-nke.hu/downloads/konyvtar/digitgy/phd/2003/szoboszlay_sandor.pdf) (2016. 01.27.)
- [10] Honvédelmi Minisztérium Térképészeti Kht. (online) url: <http://www.hmzrinyi.hu/> (2016. 03.04.)
- [11] 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)
- [12] ICAO: International Civil Aviation Organization (ICAO, 999 University Street, Montreal, Quebec H3C 5H7, Canada)
- [13] Lezuhant egy repülő Óbudán, három halott, (online) url: [http://nol.hu/mozaik/lezuhan\\_egy\\_cessna\\_obudan-727211](http://nol.hu/mozaik/lezuhan_egy_cessna_obudan-727211)(2016. 03.05.)
- [14] Megtalálták az eltűnt kisrepülőt, egy ember meghalt (online) url: <http://www.jetfly.hu/egyeb-repulos-hirek/megtalaltak-az-eltunt-kisrepulot-egy-ember-meghalt> (2016. 03.05.)
- [15] Országos Vízügyi Főigazgatóság Központi Vízirajzi Adattár, (online) url: <http://www.ovf.hu/hu/kozponti-vizrajzi-adattar> (2016. 03.04.)
- [16] Pest Megyei Környezetvédelmi Program 2014-2020, pp. 58. (online) url: [http://www.pest-megye.hu/images/2015/Teruletfejlesztési\\_dokumentumok/Kornyezetvedelmi\\_program\\_2014-2020/Pest\\_Megyei\\_Kornyezetvedelmi\\_Program\\_2014-2020.pdf](http://www.pest-megye.hu/images/2015/Teruletfejlesztési_dokumentumok/Kornyezetvedelmi_program_2014-2020/Pest_Megyei_Kornyezetvedelmi_Program_2014-2020.pdf) (2016. 03.04.)
- [17] Sajtóközlemény Hungarian Free Route 2015.02.05., pp. 1. (online) url: <http://www.hungarocontrol.hu/download/22010a0d9b5786defc8c80aa2315796b.pdf> (2016. 03.03.)
- [18] SIEDEL, V.W.: The impact of military preparedness and militarism on health and the environment. In: The environmental consequences of war. Edited by Jay E. Austin and Carl E. Bruch, Cambridge University Press, Cambridge, New York, p. 426-443
- [19] State of the World Reports, (online) url: <http://www.worldwatch.org/bookstore/state-of-the-world> (2016. 03.04.)
- [20] TÖRÖK BÁLINT ZOLTÁN nyá. tű, alezredes: Veszélyes anyagok közúti szállítási balesetei során tűzoltóság beavatkozásának taktikai és technikai fejlesztési lehetőségei, PhD értekezés (online) url: [http://uni-nke.hu/downloads/konyvtar/digitgy/phd/2009/torok\\_balint\\_zoltan.pdf](http://uni-nke.hu/downloads/konyvtar/digitgy/phd/2009/torok_balint_zoltan.pdf) (2016. 03.03.)

**THE CONNECTION SYSTEM OF THE SCIENCE OF THE SAFETY TECHNOLOGY WITH THE  
TREATMENT OF THE WASTES**

*We present the connection system of the science of the safety technology with the opportunities of the treatment of the wastes in a present publication. We define the fundamental concepts; we examine the more capital questions of the waste management safety technology being attached to the air transport, air transport. We translate special attention the accident one and catastrophe wastes arising in situations and they onto the safety technology questions of his treatment, the newest air transport vocational recommendations prescribed by the authorities, instructions, and the domestic and international waste management politics into attention his purchase. Some occurred we present it with the safe waste treatment to be observed in the course of the accidents and catastrophes with the help of a case related fundamental procedures.*

**Keywords:** *safety technology, air transport, accident, catastrophe, safe waste treatment*

---

KISS LEIZER Géza Károly (MSc)  
doktorandusz  
Óbudai Egyetem  
Biztonságtudományi Doktori Iskola  
kissleizer@t-online.hu  
orcid.org/0000-0001-5651-8843

Géza Károly, KISS LEIZER (MSc)  
PhD student  
Óbuda University  
Doctoral School on Safety and Security Sciences  
kissleizer@t-online.hu  
orcid.org/0000-0001-5651-8843

---



[http://www.repulestudomany.hu/folyoirat/2016\\_2/2016-2-06-0303-Kiss\\_Leizer\\_Geza.pdf](http://www.repulestudomany.hu/folyoirat/2016_2/2016-2-06-0303-Kiss_Leizer_Geza.pdf)