

Szabó László István¹

A magyarországi volt szovjet katonai repülőterek természetre gyakorolt hatásai és jelenlegi állapotuk

The Effects of the Former Russian Military Airfields on Nature in Hungary and Their Present Condition

Magyarországon a második világháborútól a varsói szerződés felbomlásáig állomásoztak szovjet katonai alakulatok, amelyek létszámáról, tevékenységéről pontos információk ma sem állnak a kutatók rendelkezésére. Hazánkban 1991-ig több szovjet katonai repülőtér működött. A szerző ebben a cikkben részletesen ismerteti ezek működésének történetét, bemutatja jelenlegi funkciójukat, műszaki állapotukat. Vizsgálja, hogy működésük során, valamint mostani állapotukban milyen káros hatást gyakoroltak és gyakorolnak ma is a környezetükre, továbbá milyen lehetséges következményekkel kell számolni. A fentiekben túl a szerző átfogó képet ad a repülés és a repülőterek működésének környezetterhelő hatásairól, valamint ismerteti a károk felszámolásának lehetséges formáit és módszereit. Végezetül javaslatot tesz a hazai szovjet repülőterek okozta környezeti károk felszámolásának folyamatára és a létesítmények további hasznosításának lehetőségeire.

Kulcsszavak: katonai repülőtér, környezetterhelés, üzemeltetés, környezeti károk, hasznosítás

A part of the Soviet troops stationed in Hungary from World War II until the Warsaw Pact were removed, but to date, researchers do not have enough information about their numbers and activities. In our country more Russian military airfields were operated until 1991. The author in this article describes and details the previous functions of the airfields, and presents their current functions and technical conditions. He examines the adverse effects that they have caused and still cause on their environment in their former operation and in their current state, and he investigates the possible consequences to be expected. In addition, the author gives an overview

¹ Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskola, doktorandusz, e-mail: laci-szabo@freemail.hu, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3545-9968>

about environmental effects of aviation and airfield operation, and presents the possible forms and methods of rehabilitation. Finally, he makes a suggestion for a rehabilitation process concerning the environmental damages caused by the former Russian airfields and for possibilities of further use of the facilities.

Keywords: military airfields, environmental effects, operation, environmental damages, utilisation.

Bevezetés

Egyértelműen kijelenthető, hogy a repülőterek üzemeltetésük közben, legyen az magyar vagy szovjet, valamilyen formában terhelik környezetüket. Az alkalmazott repülési és üzemeltetési technológiák különbözősége miatt ezek a környezeti hatások eltérőek lehetnek nemcsak jellegük, de nagyságrendjük alapján egyaránt. A Varsói Szerződés időszakában a magyar és a szovjet repülőterek környezeti terhelése hasonló volt, mert mi is a szovjet féltől vásárolt technikát használtuk és az üzemeltetési követelmények is azonosak voltak. A magyar repülőterekhez viszonyított különbségek az eltérő üzemeltetési kultúrából, az emberi mulasztások, hanyagságok gyakoriságaiból, a nem megfelelő színvonalú ellenőrzésekből, a másfajta tárolási módszerekből vagy ezek hiányosságaiból adódtak.

A téma aktualitását az adja, hogy a magyarországi szovjet repülőterek egy része a rendszerváltás után polgári repülőtérré tovább üzemelt vagy a mai napig is üzemel, ezáltal a jelenleg érvényes polgári repülési és környezetvédelmi szabályok vonatkoznak rájuk. Ez korábban nem volt jellemző, ezért a létesítmények átadása után megkezdődött azok felülvizsgálata, a környezeti károk felmérése, valamint az új repülési és üzemeltetési feltételek kialakítása. Több fórumon is elhangzott, hogy az alkalmazásból kivont magyar és szovjet katonai repülőtereken milyen környezeti károk tapasztalhatók, ezek felszámolását hogyan lehet végrehajtani, és várható költségük milyen nagyságrendet fog elérni. A károk felszámolása megkezdődött, de néhány objektumnál még tart, mert a helyreállítás éveket vesz igénybe.

Napjainkban egyre több problémát jelent a lakosság számára a zajterhelés, amelynek megoldására a szakemberek különböző módszereket javasolnak. Ezek közül kiemelendő a lakosság kivonása a biztonsági zónából, erdősávok telepítése, zajcsökkentő falak építése, a repülések és az utasforgalom meghatározott időintervallum szerinti szervezése vagy korlátozása. Különösen igaz ez a probléma a Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtérrel kapcsolatban, ahol a lakossági elégedetlenség feloldása érdekében ugyan korlátozták a repülőgépek fogadásának és indításának időpontjait, de a szakemberek a forgalom áthelyezésével is szeretnék a zajterhelést csökkenteni. Ahhoz, hogy a terhelést csökkenteni tudjuk egy adott repülőtéren, ahhoz egy másikon növelni kell a légi forgalmat, amely rövid-, közép- és hosszú távú hatások bekövetkezését fogja jelenteni. Véleményem szerint erre a feladatra alkalmassá tehetőek azok a volt szovjet és magyar katonai repülőterek, amelyek jelenleg polgári repülőtérré üzemelnek, vagy ilyen célra kisebb átalakítással igénybe vehetők.

A téma kutatása során azt tapasztaltam, hogy a szovjet katonai repülőterekkel kapcsolatban kevés irodalom és publikáció állt rendelkezésre, amelynek oka a szovjet

katonai szervezetek részleges vagy teljes elszigeteltsége, amely megakadályozta a szovjet laktanyákról és repülőterekről való tájékozódás lehetőségét.

A Szovjetunió felbomlását követően megkezdődött a szovjet csapatok kivonása és az információk, titkok nagy részét is magukkal vitték. A környezetterhelő hatásokról, amelyek a repülőtereken és környezetükben bekövetkezhetnek, ha nem is sok, de egy kevés információ azért akad. Ezek között szerepel például Dr. Halász László és Földi László könyve, amelynek tartalmában fellelhető kutatási eredményekre teljes mértékig támaszkodhatok. Történeti rész tekintetében pedig kiváló támaszt nyújt munkám megírásához Vándor Károly *Légierő társbérletben* című kétkötetes kiadványa, amely többszörösét tartalmazza a cikkben felsorolt repülőterek számának.

A magyarországi repülőterek múltját is nehéz kutatni, mivel az ott zajló tevékenységek nem nyilvánosak és jelenleg is gyakran képeznek szolgálati titkot. Így van ez napjainkban is, ezért nehéz hozzáférni olyan adatokhoz, amelyek a repülőterek korábbi környezetterhelését bizonyítanák, esetleg információt adnak azok nagyságáról és okairól. A rendszerváltást követően az új jogi szabályozás kötelezte a katonai szervezeteket a polgári környezetvédelmi jogszabályok előírásainak betartására és adatközlésre, de ez utóbbi engedélyhez kötött.

A szerző ebben a cikkben bemutatja a magyarországi volt szovjet katonai repülőterek történetét, alapvető jellemzőit, jelenlegi állapotukat, továbbá vizsgálja, hogy van-e köztük olyan, amely képes jelentős repülőgépforgalmat lebonyolítani, valamint átvenni a Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtér forgalmának egy részét. Bemutatja az ott végzett tevékenység környezetterhelésének okait, hatásait, vizsgálja azokat a veszélyforrásokat, amelyek kihatnak a levegőszennyezettségre, a növény- és állatvilágra és végül, de nem utolsósorban az emberek életére.

A katonai tevékenység és a környezetvédelem kapcsolata

A katonai tevékenység alapvető célja a fegyveres küzdelem (háború) sikeres megvívása, ilyen esetekben a környezet megóvása egyáltalán nem szempont. Az eddigi fegyveres konfliktusok bizonyították, hogy egy háború széles körű környezetrombolással jár, amely egyformán igaz a természetes és mesterséges környezetre. A szennyezés mértéke és minősége szerteágazó, mert a harc megvívása során nagy mennyiségű veszélyes vegyi és robbanóanyagokat, lőszerket, üzemanyagokat használnak fel, valamint jellemző a környezet nagymértékű átalakítása, pusztítása. Továbbá, a fentiekén túl, a katonai bázisokon (laktanyák, repülőterek, raktárak stb.) olyan más speciális katonai anyagok is megtalálhatók (savak, lúgok, vegyi, nukleáris és bakteriológiai fegyverek, rakéta-hajtóanyagok stb.), amelyek sérülése vagy alkalmazása esetén nagy veszélyt jelentenek nemcsak a környezetre, de az emberekre is. A hidegháború idején nem egy fórumon lehetett hallani, hogy a szovjet légierő hazánkban is állomásoztatott nukleáris fegyvereket és ezek szállítására alkalmas repülőeszközöket.

A haderők létszáma és az általuk használt eszközök fajtái, mennyisége nagyban befolyásolja a környezetterhelő hatásokat. A harckocsik, páncélozott gépjárművek, teherautók, rakéták, repülőgépek és helikopterek oly mértékben szennyezik a troposzféra és a sztratoszféra levegőjét, amely ellen a védekezés nem egyszerű feladat.

A haditechnikai eszközök fejlesztésének iránya a két világháborút követően, a hidegháború időszakában egy új korszakba lépett. A hagyományos eszközök hatékonyságának növelése mellett, kiemelt szerepet kapott a tömegpusztító fegyverek, az interkontinentális rakéták, valamint a katonai műholdak, precíziós fegyverek és az űreszközök fejlesztése. Az utóbbi évtizedek fejlesztéseit sem a környezetbarát megoldásokra való törekvés jellemezte. Alapvető szempont volt az eszközök védelmi és támadó célokra való alkalmazhatósága, hadrafoghatósága, találati pontosságuk növelése.

A katonai repülőterek és a környezetvédelem közötti kapcsolat csak békeidőszakban szabályozható, ezek például a hulladékkezelésben, az induló és érkező repülőgépekre vonatkozó zajcsökkentő eljárásokban, illetve az üzemeltetési, repülésszervezési módszerekben mutatkoznak meg. Vannak olyan területek is, amelyek az üzemeltetők által nem befolyásolhatók, mint például a repülőgépek hajtóműveiből és a különböző gépjárművekből kiáramló üvegházhatású gázok csökkentése. Ez nem a repülőterek üzemeltetőjén múlik, hanem az alkalmazott és üzemeltetett technikai eszközök energiafelhasználásának és károsanyag-kibocsátásának mennyiségén, amely a korszerű eszközök előállításával kapcsolatos tervezési és gyártástechnológiai folyamatokkal függ össze. Továbbá, a katonai létesítmények vonatkozásában még ma sem mondhatjuk el, hogy a fosszilis energiák kiváltására nagy előrelépés történt volna az alternatív energiák felhasználása területén. Bár napjainkban a technológia megvan hozzá, de ezek fő energiaforrásként történő alkalmazása részben korlátozott, megvalósításának költségei, valamint a magyarországi jogszabályok sem támogatják a repülőterek vonzáskörzetében ezek tömeges elterjedését és alkalmazását. Például a 277/2016. (IX. 15.) Korm. rendelet (2) bekezdése előírja, hogy: „A Magyar Honvédség által üzemeltetett radaroktól számított 40 km, valamint a katonai repülőterektől számított 15 km-en belül új szélerőmű, vagy szélerőmű park nem helyezhető el, a meglévő szélerőművek építménymagassága nem növelhető, a szélerőmű parkok nem bővíthetők. E területeken kívül új szélerőmű vagy szélerőmű park akkor létesíthető, a meglévő szélerőművek építménymagassága akkor növelhető, a szélerőmű parkok akkor bővíthetők, ha igazolható, hogy a tervezett szélerőmű vagy szélerőmű park létesítése és működése honvédelmi és katonai képességcsökkenést nem okoz” [1].

Ez jelenleg olyan szintű korlátozást jelent a repülőterek és a hozzá tartozó katonai objektumok esetében, amely kizárja a szélerőművek által előállított energia nagymértékű előállítását és felhasználását. Korábban ezek az alternatív technológiák csak korlátozottan voltak elérhetők, így alapvetően csak a fosszilis energiahordozók jöhettek számításba. Mára ez megváltozott. Ahhoz, hogy a jövőben csökkenteni tudjuk a repülés környezetterhelő hatásait, meg kell valósítani a repülőterek környezettudatos üzemeltetését, amely elképzelhetetlen a fosszilis energiák felhasználásának csökkentése nélkül. Napjainkban ez még nem valósítható meg teljes mértékben, részben a fentiek miatt, részben azért, mert a repülés és a repülőterek biztonságos üzemeltetése érdekében a szükséges energiaellátást minden körülmények között biztosítani kell, amelyhez még szükség van a fosszilis energiákra is.

Magyarországi szovjet katonai repülőterek története, alapvető jellemzőik

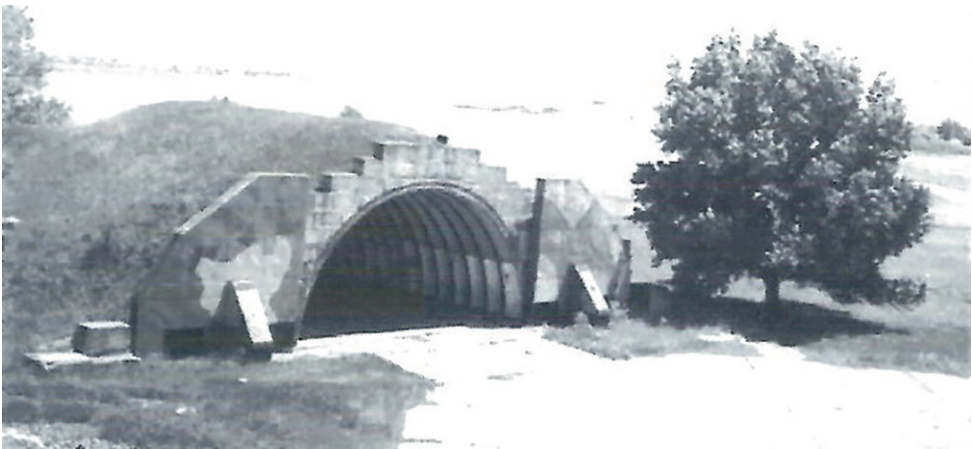
A második világháború után a szovjet csapatok nem hagyták el Magyarország területét, sőt a hidegháború ideje alatt a létszámuk tovább nőtt. Ez a „megszállás” több mint 40 éven át tartott. Az itt állomásozó katonai alakulatok és a hozzájuk tartozó polgári állomány csak a rendszerváltás után, 1991-ben hagyták el hazánkat [2: 164–179]. Az itt tartózkodó szovjet katonák és polgári személyek létszámáról, valamint az általuk használt objektumok számáról ellentmondásos adatok állnak rendelkezésre, amelyek a szakemberek között jelenleg is vitaalapot képeznek. Kádár Krisztina és Kozma Gábor kutatói munkájából kiderül, hogy „1991-ben 100 380 szovjet állampolgár hagyta el hazánkat, ezen belül 44 668 katona. 94 helyőrség ürült ki, amelyekben összesen 328 ingatlant használtak a szovjetek” [2: 165].

Ennek a létszámmennyiségnek természetesen csak töredéke az, amely a repülőterek állományát jelentette, mivel a fent említett szám minden fegyvernemet magában foglal. Repülőterek tekintetében csupán néhány volt Magyarországon, amelyet az orosz csapatok állandó jelleggel, hosszabb vagy rövidebb ideig használtak. Ilyen repülőterek voltak a sármelléki, a debreceni, a tököli, a kunmadarasi és a kiskunlacházi is. Ezek a repülőterek az állandó repülőtér kategóriába tartoztak, de voltak olyanok is, mint például a csákvári és mezőkövesdi, amelyek csak ideiglenes repülőtérként üzemeltek. Természetesen, ezeken kívül rendelkeztek olyan tartalék hadművelleti, füves repülőterekkel is, amelyeket ritkán, csak kiképzési célra vettek igénybe. Természetesen ebben a cikkben az összes repülőtér jellemzőit nem mutatom be, csak azt a négyet, amelyet a szovjet csapatok is kiemelten kezeltek, vagy állandó használatra vettek igénybe.

A kiskunlacházi repülőtér története, jellemzői és jelenlegi helyzete

Kiskunlacháza a Dunától délkeletre mindössze 5 km távolságra helyezkedik el. A repülőtér az 1940-es években építették és azóta több alakulatnak is helyet biztosított. A második világháború alatt és után a 2. Légi Hadsereg Pe–2-es repülőgépei állomásoztak itt, majd később ismét a magyar repülőcsapatok használták. A ma is megtalálható beton felszállópályát magyar pénzforrásból 1950 és 1951 között építették, amelynek köszönhetően alkalmassá vált nagysebességű, gázturbinás vadász- és szállító repülőgépek fogadására is. A 2500 m hosszú felszállópálya mellé gurulóutakat és álló, valamint kiszolgáló helyeket is építettek. A repülőtér 1956-ban a szovjet csapatok ismét elfoglalták, az ott üzemeltetett magyar vadászipülőgépeket Sármellékre telepítették át [3: 69–282]. „1957 nyarától a Szolnokra érkező hadosztály egy ezrede települt itt, majd 1960-tól helyet cserélt a hadosztály kalocsai ezredével. Ez az ezred végig, egészen a kivonásig itt maradt: egyik első lépcsős alakulataként kapott MiG–21F és F13 gépeket a Szovjet Légierőben” [3: 126]. Két évvel később, a MiG–15 vadászipülő mellett újabb típussal, a Jak–25-ös RV változataival bővült a repülőtér gépparkja, amelyeket elsősorban célrepülések végrehajtására használtak. Kiképzés során a szovjet pilóták erre a típusra gyakorolták a légi célok elfogására előírt manővereket.

Ez a szovjet repülőezred kapta meg elsőként a magyarországi repülőalakulatok közül a MiG–29-es vadászipülőgép-típusokat is. Az első gépek 1986. augusztus 14-én érkeztek és az év végéig összesen 12 gép állt hadrendbe [3: 69–282]. Vándor Károly szerint a kiskunlacházi bázison 1987-től tovább növekedett a különböző ipülőgép-típusok és a repülőgépek száma. A MiG–29-es ipülőgépek száma elérte a 41-et, s ezenkívül a bázisra települt 3 db MiG–23 UB, 4 db An–12-es, 4 db An–26-os, 1 db Tu–134-es is, a tököli 201. vegyes század állományából. Ez a repülőtér egy stratégiai bázis volt, mert az 1970-es évektől kezdődően atomfegyverek tárolására is alkalmas volt. A bázison két db Gránit típusú tároló volt megtalálható, amelynek fegyveranyagát 1990-ben, személyzetét pedig 1991-ben vonták ki Magyarország területéről. Még ebben az évben távozott Magyarország területéről az egész alakulat és ezzel egyidőben a létesítményt átadták a magyar fél számára [3: 69–282].



1. kép

A kiskunlacházi repülőtér AU–11-es fedezéke [3: 26]



2. kép

Kiskunlacházi repülőtér, mai kisrepülőgépek tárolására alkalmas hangárépület [4]

Ma ez Magyarország legmodernebb kiségéses repülőtere. Munkaterületét német és amerikai mintára alakították át. A repülőtér bevételeit kifejezetten fejlesztésre fordítják. Új épületeket, valamint kisméretű repülőgépek tárolására alkalmas modern, a 2. képen látható hangárépületet is építettek. Számos repülőiskola veszi igénybe szolgáltatásait. Siklóernyő- és vitorlázórepülő-oktatás is folyik a motoros repülés mellett, de egy helikopteres cég bázisrepülőtere is. Folyamatos kapcsolatot tartanak a környék lakosságával, amelynek keretében rendezvényeket szerveznek, de nem utolsó szempontként munkahelyet is kínálnak. Nagygépes forgalom fogadására jelenleg nem alkalmas, mert nincs kiépítve az ehhez szükséges technikai háttér és infrastruktúra [4]. Környezetszennyezés szempontjából a mai állapotok összehasonlíthatatlanok az 1980-as évek állapotával, mivel az akkor használt vadászipülőgépek üzemeltetésével kapcsolatos zaj-, sugár-, fény- és egyéb terhelések nem hasonlíthatók össze a most üzemeltetett kiségéses forgalom kivánalmaival, környezetterhelésével. A repülőtéren megtörtént a talajszennyezettség felszámolása, de vannak olyan épületek, építmények, létesítmények (például az 1. képen látható AU-11-es fedezékek), amelyeknek karbantartása a szovjet csapatok kivonulásával egyidejűleg megszűnt vagy elmaradt, még felújításra szorulnak.

Kunmadaras repülőtér története, jellemzői és jelenlegi helyzete

A kunmadarasi repülőtér Jász-Nagykun-Szolnok megyében, Kunmadarastól 2,5 km-re található délre. Kezdetben füves repülőtér volt, 1944-től kezdve rendelkezik betonos felszállópályával, amelyet a német Luftwaffe igényeinek megfelelően építettek ki. A szövetséges repülőgépek bombázása miatt a németek a repülőteret elhagyták, a felszállópályát pedig felrobbantották. A háború alatt odatelepülő szovjet csapatok megkezdtek a helyreállítást, de időközben átadták a hazai légierőnek és a létesítmény magyar katonai irányítás alá került [3: 69–282]. „1950–51 között teljesen új építkezésbe fogtak a magyar szervek: ekkor készült el a 2500 méter hosszú betonpálya és gurulóutak is. 1951 májusában itt hozták létre a Magyar Légierő új vadászhadosztályát, amelynek első ezrede még abban az évben megkapta MiG-15-öseit” [3: 139].

1956 novemberében, Kiskunlacháza-hoz hasonlóan, a szovjet csapatok ezt a repülőteret is elfoglalták és áttelepítették ide a Tökölön állomásozó bombázó ezredüket. Ezután, 1991-ig orosz katonai repülőtéreként üzemelt. A folyamatos fejlesztéseknek és korszerű repülőgépparkjának (például a Szu-7B és a 3. képen látható Szu-17 M4R típusú vadászbombázóinak) köszönhetően Kelet-Közép-Európa legnagyobb katonai repülőterévé vált.² A repülőtér rendelkezett atombomba tárolására alkalmas létesítménnyel, ahol a debreceni és a saját alakulata részére tároltak tölteteket [3: 69–282].

A repülőtér az 1991-ben történő kivonulás idején, május 10-én került vissza magyar kézbe, de a továbbiakban katonai vonalon nem hasznosították. A szovjet csapatok kivonulását követően nagyon jó állapotban került vissza magyar kézbe, de mivel nem

² „Az első fedezékeket 1967–1968 körül építették meg, majd fokozatosan készültek el a kicsit nagyobbak a vadászbombázók részére. A 70-es évek közepén a vadászbombázó ezred harmadik századának is építettek fedezékeket, majd 1981-re a felderítőezred Jak-28R/U gépei részére is elkészült 14 darab nagy méretű hangár” [3: 139].

hasznosították, az évtizedek alatt állapota teljesen leromlott. Az épületek roskadoznak, a terület megközelítése és bejárása engedélyhez kötött [5]. A környezeti terhelés, amelyet az alakulat jelentett a település számára az hasonló a kiskunlacházi repülőtér terhelésével. Főleg a zaj-, sugárterhelés és fényszennyezés volt az, amely érezhető hatást gyakorolt a lakosságra, de a talajszennyezés, levegőszennyezés és vízszennyezés is ott volt a háttérben, amelynek mértékét csak a magyar tulajdonba való visszakerülés után lehetett diagnosztizálni. Ennek a repülőtérnek a helyreállítása, ahogy a 4. képen is láthatjuk, ma már hatalmas összegeket emésztene fel, így valószínűleg jó darabig nem fogják hasznosítani.



3. kép

A kunmadarasi repülőtér indítózónájában egy Szu-17 M4R indítás közben [6: 153]



4. kép

A kunmadarasi repülőtér mai romos valóságának képe, amely az egész repülőtérre jellemző [5]

A sármelléki repülőtér története, jellemzői és jelenlegi helyzete

Sármellék azon repülőterek közé tartozik, amely a mai napig is működik, polgári légi-forgalmi feladatot lát el. Története az 1940-es években kezdődött. Ekkor még csak ideiglenes felhasználású repülőtérként működött, viszont a betonos felszállópályának köszönhetően, ami 1951-re készült el, az állandó repülőterek kategóriájába sorolták át. Az ott állomásozó magyar repülőezred 1961-ben áttelepült Pápa helyőrségbe, helyére pedig egy szovjet repülőezred költözött. Nem tartott hosszú ideig az ezred itt-tartózkodása, mert két év után helyet cserélt a szintén szovjet tököli ezreddel. A kunmadarasi repülőtérhez hasonlóan, itt is elkészültek és rendelkezésre álltak azok a létesítmények, amelyek szükségesek voltak a zavartalan munkavégzéshez, valamint a katonák és családjaik mindennapi életviteléhez. A repülőtéren több repülőgéptípust üzemeltettek, amelyek között megtalálható volt a MIG–21-es, az 5. képen látható MIG–23-as M és UB változatok, valamint a MIG–29-es is. Az alakulat 1990. október 4-én hagyta el végleg a bázist, azóta polgári repülőtérként üzemel [3: 69–282]. A kármentesítése 2011-ben kezdődött és 4,3 milliárd forintba került. A projekt „100%-ban európai uniós támogatással valósult meg. Ennek eredményeképp sikerült megtisztítani a mintegy 60 hektáros területet és csaknem 186 000 m³ talajvizet 357 000 laza m³ szennyezett talajt” [7]. A munkálatok alatt, a már nem használt épületek, térburkolatok, földben lévő hatalmas tartályok és csővezetékek bontását, közművek áthelyezését is elvégezték, megtisztították a környék talaját és vízkészletét is [7].



5. kép

A sármelléki repülőtér (MIG-23M és a háttérben egy UB változat fékezőernyővel gurul) forgalma régen [3: 204]



6. kép

A sármelléki repülőtér forgalma ma [9]

Ma Magyarország harmadik legnagyobb polgári repülőtere, amely Hévíz–Balaton Airport névre hallgat. Bármely légi forgalom lebonyolítására alkalmas repülőtér, amely teljes mértékben Zalavár és Sármellék tulajdonát képezi. Kisgépes és a 6. képen is jól látható nagygépes forgalom lebonyolítására is alkalmassá vált az elmúlt évtizedben, amelynek köszönhetően további lehetőségeket adott a települések kezébe. Folyamatos fejlesztéseken ment keresztül az 1990-es évek eleje óta, majd 2015-ben kormányhatározatban jelent meg a repülőtér neve a Sármellék és Zalavár iparterületével együtt. Az itt megállapított pénzügyi keret nemcsak a repülőtér technikai, infrastrukturális és egyéb fejlesztésére vonatkozott, hanem a környezetében lévő úthálózatokra, földterületekre is, amelyekre ipari és egyéb létesítmények építhetők. Ennek köszönhetően Sármellék-Zalavár logisztikai központtá nőhet ki és válhat repülőtere Nyugat-Magyarország legnagyobb légikikötőjévé [7], [8]. Ezek a fejlesztések növelik a települések és a Balaton turisztikai forgalmát, munkalehetőséget teremtenek, pénzbevételi forrásokat jelentenek, ezáltal az adott területen növekedhet az életszínvonal, az infrastrukturális kiépítettség, amely az ott élő lakosság számára élhetőbbé teszi a településeket.

A debreceni repülőtér története, jellemzői és jelenlegi helyzete

A repülőtér építése 1930-ban kezdődött, ahol a hangárokat az Aero Szövetség építette fel. 1939-től a Magyar Királyi Légierő, majd később a Luftwaffe egységei is használták. 1945 után egy híradó alakulat működött a bázison, valamint néhány évig a katonai és polgári légi forgalom köztes repülőtérként használta. „1946-tól magyar polgári

repülőgépek, a Maszovlet, majd a Malév gépei is használták a repülőteret” [3: 80]. A szovjet légierő 1952-ben átvette a repülőtér üzemeltetését és állandó jelleggel katonai bázisként működtette, de egyben biztosította a magyar belöldi polgári légi forgalom számára annak használatát is. A repülőforgalom csökkenése miatt, a polgári légi közlekedés ezt az útvonalat 1968-ban megszüntette, de a szolgáltatásokat az LRI még éveken keresztül fenntartotta. A repülőtér történetében több repülőgéptípus üzemeltetése is szerepel. A 727. önálló gárda bombázóezred állományába tartozott 4 db Li-2-es, 1 db Jak-12-es, 34 db Il-28-as, 6 db Il-28 U, 4 db Il-28 PP, összesen 49 db repülőgép. 1981-ben megérkezett az első 3 db Szu-24-es és még az év végéig átfegyverezték az egész alakulatot. A bázist a szovjet fél egészen 1990. május 31-ig használta, majd ezt követően a magyar félnek polgári repülésre alkalmas, kifogástalan állapotban (pályafényekkel, működő elektromos hálózattal, épületekkel, a 7. képen látható irányítótoronnyal stb.) átadták [3: 69–282]. Katonai vonalon nem hasznosították, így a vadászipülőgépek és az azokat kiszolgáló, ma már korszerűtlen eszközök által keltett környezetterhelő hatások mérséklődtek, de a polgári felhasználás miatt nem szűntek meg teljesen. A bázis 1991-től kezdődően teljes mértékben a polgári repülés színterévé vált. A folyamatos fejlesztéseknek köszönhetően az épületek és az irányítótorony kinézete a 8. képen látható módon mára teljesen átalakult. „A légikikötő Debrecen központjától 7 kilométerre, a Nagyállomástól (a debreceni főpályaudvartól) 5 kilométerre délre található” [10]. A WIZZAIR légitársaság bázisrepülőtere, de több légitársaság repülőgépei is megfordulnak itt. A szélrózsa minden irányába indítanak járatokat, amelynek köszönhetően egy átszállással még az Amerikai Egyesült Államokba is eljuthatunk [10]. A repülőtér továbbhasznosítása és -fejlesztése növeli a munkaerőpiaci lehetőségeket, a turizmust és végül, de nem utolsósorban a város nemzetközi ismertségét.



7. kép

A debreceni repülőtér irányítótornya a háttérben régen [6: 153]



8. kép

A debreceni repülőtér irányítótornya a jelenlegi állapotában [10]

A négy repülőtér közül tehát hármat a továbbiakban is hasznosítottak a szovjet csapatok kivonulása után, egy repülőtér esetében pedig semmi komolyabb előrelépés nem történt. Kunmadarason csupán a romos épületek és a repülőtéren található felszállópálya, valamint ehhez tartozó gurulóutak árulkodnak arról, hogy ott valamikor repülőtér üzemelt. Az is megállapítható, hogy a három repülőtér, Kiskunlacháza, Sármellék és Debrecen esetében viszont komoly modernizációs folyamatok zajlottak le az elmúlt 30 év távlatát nézve. A környezetterhelő hatások mérséklődtek a korábbi állapotokhoz képest és további pozitívumot jelent, hogy munkaerőpiacot teremtettek a környékükön. Lehetővé tették a turizmus növekedését, az ipari, logisztikai és közlekedési infrastruktúra modernizálását vagy kiépítését. Ezzel növelték a térség gazdasági stabilitását és ezzel párhuzamosan a lakosság életszínvonalát.

A következőkben vizsgálom a magyarországi volt szovjet repülőterek használatával összefüggő környezetterhelő hatásokat és azok alapvető jellemzőit.

A magyarországi szovjet repülőterek használatával összefüggő környezetterhelő hatások és azok alapvető jellemzői

A polgári és a katonai repülőterek környezetterhelésének területeit, fajtáit és hatásait vizsgálva megállapítottam, hogy azok minden repülőtérre egyformán jellemzők, a különbségek csak a terhelések nagyságából és más veszélyforrások jelenlétéből (lőszer, robbanóanyag, vegyi és nukleáris anyagok stb.) adódnak, amely a repülőterek fajtáival, alaprendeltetésével, az alkalmazott technikai eszközök, gépjárművek műszaki állapotával, a repülőgépek típusával, méreteivel, a repülőgépek hajtó- és kenőanyagainak fajtáival, tárolt mennyiségével, valamint a repülőterek üzemeltetéséhez felhasznált energiák fajtáival (fosszilis, alternatív, villamos energia stb.) függ össze. Ezek a hatások igazak és vonatkoznak a magyarországi szovjet repülőterekre is.

A repülőterek környezetterhelését több szempont alapján vizsgálhatjuk és csoportosíthatjuk. A létesítmények életciklusát tekintve, annak három időszakát különböztetjük meg, amelyekben a környezet terhelésének formái, fajtái és területei egymástól eltérhetnek, de vannak bennük azonosságok is. Az életciklus szerinti csoportosítás három időszaka a következő:

- A repülőterek létesítésének és építésének időszaka
A repülőterek létesítésének első fázisában a helyszín kiválasztása során sokféle szempontot kell figyelembe venni, amelyek között szerepelnek a környezeti, a természeti adottságok is, de nem ezek az elsődlegesen meghatározók. Természetesen a helyszín kiválasztása még nem jár környezetterheléssel, de összefügg az építkezés során a természeti környezet átalakításával, amely hatással van az állat- és növényvilágra, a talaj vízkészletére stb. Maga az építési folyamat komoly megterhelést jelent a környezetre, nemcsak azzal, hogy átalakítják a természeti környezetet és helyette egy új, nagy kiterjedésű épített környezetet hoznak létre, hanem ennek következményeként sérül a környék növény- és állatvilága. A föld felső rétegébe került épületszerkezetek (alapozás) építőanyagai, a közműhálózatok, föld alatti tárolók, raktárak miatt megváltozik a talaj hő- és vízháztartása, amely a mikroorganizmusokra is káros hatással van, hátrányosan befolyásolja a talajvíz áramlási viszonyait, valamint fokozottá válik a felszíni és a talajvízek szennyezésének lehetősége. További környezetterhelést jelentenek a munkagépek által okozott talaj- és légszennyezés, a föld felszínére gyakorolt negatív hatások, valamint a gépek által okozott zajterhelés. Bár a természet és ezen belül a növény- és állatvilág képes bizonyos mértékig alkalmazkodni, regenerálódni, de az okozott károk vagy a létrejött veszélyforrások ezzel még nem szűnnek meg teljes mértékben.
- A repülőterek működésének, üzemeltetésének időszaka
A repülőterek működésük során, ebben az időszakban folyamatosan terhelik a környezetüket és az életciklusnak ez a leghosszabb időszaka. A környezet terhelését elsősorban az üzemeltetéssel együttjáró tevékenység és annak következményei okozzák. A kiváltó okok, anyagok, technikai eszközök környezetet károsító hatásait *közvetve* vagy *közvetlenül* fejtik ki, ezért azok csoportosítása különböző szempontok szerint lehetséges. Mivel a káros hatásoknak nagyon sok, gyakran egyidőben több kiváltó oka is lehet, ezért célszerű a *hatások fajtái* szerint elvégezni a csoportosítást, bemutatóva annak okait és a hatások kifejtésének jellegét, következményeit. Ennek megfelelően a repülőterek üzemeltetésével összefüggő környezetterhelő hatások fajtái az alábbiak lehetnek:
 - a fosszilis energiahordozó anyagok használatával összefüggő levegő- és talajszennyezés,
 - a gépek és technikai eszközök okozta zajterhelés,
 - a gépek által okozott rezgések és vibrációs jelenségek,
 - a világítás miatt kialakuló fényszennyezés,
 - a radarok és leszállítórendszerek által okozott sugárterhelések,
 - a repülőtereken tárolt veszélyes anyagok lehetséges környezetterhelő hatásai,
 - a repülőterek fejlesztésének, korszerűsítésének várható környezeti hatásai,
 - repülőbalesetek okozta környezeti hatások.

Természetesen a különböző repülőterek környezetterhelési hatásai nem egyformák, az nagyban függ a repülőterek alaprendeltetésétől (polgári, katonai, állandó vagy tartalék stb.), az üzemeltetett és alkalmazott technikai eszközök fajtáitól, műszaki állapotától, az ott tárolt veszélyes anyagok mennyiségétől és lehetséges hatásaitól, valamint az üzemeltetési formától és módszertől. A magyarországi volt szovjet repülőterek környezetterhelésének vizsgálata során a fenti hatásokat és azok lehetséges következményeit fogom vizsgálni és bemutatni.

- A repülőterek megszüntetésének és a terület rehabilitációjának időszaka
Az eddigi gyakorlat azt bizonyítja, hogy a repülőterek teljes felszámolását csak ritkán hajtják végre, legtöbb esetben valamilyen más célra hasznosítják, vagy a repülőtéri szerepét részben megtartva funkcióváltás történik. Mindkét esetben a környezetterhelés jellege megváltozik, legtöbb esetben azok csökkennek, valamint a korábbi környezeti károkat részben vagy teljes mértékben felszámolják. A repülőterek teljes felszámolása során nem minden esetben valósul meg az építmények (felszállópályák, épületek, közművek stb.) teljes eltávolítása. Nem mindig hajtható végre, mert rendkívül költséges és évekig is eltarthat. Ezért, azok részbeni környezetterhelésével továbbra is számolni kell, valamint figyelembe kell venni a bontási és rehabilitációs munkák során a munkagépek hatásait, valamint a természeti környezet átalakításának következményeit. Összességében elmondható, hogy ilyen esetekben a környezetterhelési hatások nagymértékben csökkennek, valamint a természeti környezet regenerációja miatt évek múlva részlegesen vagy teljes mértékben megszűnnek.

A szovjet repülőterek környezetterhelő hatásainak vizsgálatát csak a működési és üzemeltetési időszakra vonatkozóan végzem el és mutatom be, ezek következményeivel és alapvető jellemzőivel együtt.

A fosszilis energiahordozó-anyagok használatával összefüggő levegő- és talajszennyezés

A repülőterek energiaigényeinek kielégítésére nagy mennyiségű villamos- és fosszilis energiahordozókat (szén, földgáz stb.) használnak fel.³ Ezek egy részét a helyszínen teszik, (fűtésre, melegvízellátásra, gépjárművek üzemeltetésére stb.), amelyek környezetszennyezése szintén itt valósul meg. Más részüket viszont a repülőterektől távol, közvetlenül a légtérben használják fel (például a repülőgépek üzemanyaga) és az égés során keletkező káros anyag közvetlenül szennyezi a légtérrel⁴ [11]. A repülőgépek

³ „A földgáz a kőolajszármazékokhoz és a szénhez képest kisebb környezetszennyezést okoz, amennyiben alacsonyabb a kén- és nitrogén-oxid kibocsátása” [12: 17]. Az erőművekben vagy más tüzeléstechnikai eszközben történő elégetése kedvező paraméterekkel történik, mert kisebb a szén-dioxid-terhelése és az üvegházhatás szempontjából is kedvezőbb. A gázfűtés általában könnyen megvalósítható, kiváló szabályozottsági tulajdonságokkal rendelkezik, amely gazdaságos felhasználást biztosít [12: 13–34].

⁴ A kerozin nem más, mint tisztított petróleum, amelynek jellegzetes szaga és halványárga színe van. A kőolajból lepárlással állítják elő, repülőgépek és rakéták tüzelőanyagaként használják [11].

légszennyező hatása⁵ mellett számolni kell a repülőtereken működő, gázolaj- és benzinüzemű gépjárművek emissziós kibocsátásával, valamint az épületek hőellátása érdekében elégetett fosszilis energiahordozók káros melléktermékeivel. Más a helyzet a villamos energiával, amely nem szennyezi a repülőterek környezetének levegőjét és talaját, de az előállítás során részben fosszilis energiát használnak, amely szintén terheli a légkört [12: 13–34]. A nukleáris létesítményekben előállított villamos energia környezetterhelése sokkal kisebb, de ott más veszélyekkel, például lehetséges balesetből adódó sugárterheléssel kell számolni. A hazai szovjet repülőterek működése és üzemeltetése során az alternatív energiák használatának lehetősége minimális volt, és a jelenlegi repülőtereken is csak korlátozott mennyiségben alkalmazzák azokat.

A fosszilis energiahordozók elégetése nagymértékben szennyezi a légkört helyi és globális szinten egyaránt, amelynek súlyos környezeti és egészségügyi hatása is lehet. Az égetés során keletkező káros anyagok hozzájárulnak a globális felmelegedéshez, az ózonréteg elvékonyodásához, ezzel növelve az ultraibolya sugárzást. Szmog keletkezéséhez, savasesők kialakulásához és egyéb problémákhoz vezethet. A repülőtereken használt gépjárművek belsőégésű motorjai szintén szennyezik a levegőt. A rákkeltő koromrészecskék mellett olyan üvegházhatású gázokat bocsátanak ki, mint például a szén-dioxid (CO₂), a vízgőz (H₂O), a kén-dioxid (SO₂), és esetlegesen olyan szénhidrogén-vegyületek, amelyek súlyos egészségkárosodást okozhatnak⁶ [12: 35–131].

A fosszilis energiák közül a kőolaj-származékú hajtó- és kenőanyagok, (kerozin, gázolaj, benzin, zsírok és olajok stb.) komoly környezeti veszélyt jelentenek a talaj élővilágára és vízkészletére, a felszíni vizekre, valamint a növényzetre. Sajnos, a repülőterek működése során ennek bekövetkezése nem ritka, amelynek oka a földalatti tárolók tartályainak, valamint töltő-vezetékeinek kisebb-nagyobb sérülése. A talajba kerülő kőolajszármazékok miatt kipusztulnak a mikroorganizmusok, a növények elszáradnak és tönkremennek, valamint a talaj vízkészletébe kerülve képes nagy területeket leszennyezni és az ivóvízbázisokat tönkretenni. Hatással van az állatvilágra is, mert az élőhelyük elpusztulásával vagy ők is elpusztulnak, vagy elhagyják a területet, ezáltal felborulhat a tápláléklánc. A kármentesítés nagyon költséges, mert különleges technológiát igényel és végleges felszámolása hosszú időt vesz igénybe.

A gépek és technikai eszközök okozta zajterhelés

Napjainkban a repülőterek környezetében élők egyre gyakrabban lépnek fel azzal a jogos igényvel, hogy csökkenteni kell a repülőgépek és a kiszolgáló technikai eszközök által előidézett zajhatást, mert az esetenként eléri a vegetatív idegrendszeri károsodás szintjét.

⁵ A repülőtereken alkalmazott és kiszolgált technikai eszközök közül a legtöbb üvegházhatású gázt a repülőgépek bocsátják ki.

⁶ A tüzelőanyag tökéletlen égésekor keletkező CO belélegezve gátolja a hemoglobin oxigénszállítását, ugyanis a CO erősebben tapad hozzá, mint az oxigén. Az illékony szénhidrogéneknek az irritáló hatáson túl nincsen általános jellemzője sokféleségük miatt, de vannak köztük olyan karcinogének, azaz rákkeltők, amelyek a májat mérgezik, károsíthatják a vércépzést és a központi idegrendszerre hathatnak [13].

Repülőterek esetén a zajforrások 3 csoportba sorolhatók az alábbiak szerint:

- a földi kiszolgálóeszközök okozta zajhatás,
- a repülőeszközök karbantartási és ellenőrzési feladatainak zajhatásai (például földi hajtóműpróbák, felszállás előtti vagy időszakos hajtómű-ellenőrzések stb.),
- a légi járművek (gázturbinás hajtóművekkel vagy dugattyús motorokkal rendelkező repülőgépek, helikopterek stb.) által keltett zajhatások [14: 146–147].

A legnagyobb zajterhelést a több hajtóművel rendelkező nagyméretű szállítógépek, valamint a teljesítményfokozóval (utánégető) felszerelt katonai gépek okozzák, felszállás közben, alacsony magasságon és műrepülések esetén, földi hajtóműpróbák során vagy a hangsebesség átlépésekor a hangrobbanás miatt. Kisebb zajterhelés lép fel indításkor, guruláskor vagy leszállás közben. A dugattyús kisgépek és a helikopterek zajterhelése alacsonyabb, de ezek is okozhatnak egészségkárosodást [14: 146–147].

Számolni kell továbbá a repülőtereken működő kiszolgáló technikai eszközök és gépjárművek zajterhelésével is, amelynek mértéke jóval alacsonyabb, mint a légi járművéké, csak ritkán haladják meg a közutak, autópályák közlekedési zajszintjét. A zajhatás nemcsak az emberek számára káros, hanem az állatvilágot is zavarja, ezért egyes egyedek az élőhelyüket elhagyják. Nem ritka az sem, hogy a hangok által keltett rezgések károkat okoznak az épületek üvegszerkezetében, rontják a létesítmények statikai jellemzőit [15: 37–84].

Gépek által okozott rezgések és vibrációs jelenségek

A légi járművek hajtóművei és a repülőterek üzemeltetéséhez szükséges rezgést és vibrációt okozó gépek csak minimálisan terhelik a természeti környezetet, elsősorban az üzemeltető állománynál idézhetnek elő egészségkárosodást, vagy azokban az épületekben okozhatnak szerkezeti és statikai hibákat, amelyekbe telepítve vannak. A rezgés által okozott elváltozások főleg a repüléseket kiszolgáló földi személyzetet veszélyeztetik. A repülőgép hajtóművek által okozott vibráció mértéke csökkentheti a komfortérzetüket és teljesítményüket. A különböző frekvenciájú rezgések más-más szövetekben nyelődnek el, amelynek következtében először funkcionális, majd későbbiekben organikus elváltozások léphetnek fel az emberek szervezetében [16]. A vibrációnak két formáját különböztetjük meg, úgymint helyileg ható és az egész testre kiterjedő. A repülőgépek, helikopterek és a repüléseket kiszolgáló járművek személyzetére az egész testre kiható vibráció a jellemző, mert minden esetben az egész test a rezgőfelületen helyezkedik el. Ilyen esetekben a rezgés (vibráció) minden belső szervet érinthet, (vese, gyomor, szív, gerincoszlop stb.), de természetesen idegrendszeri, érgyógyászati és mozgásszervi elváltozásokat is előidézhet [16].

A világítás miatt kialakuló fényszennyezés

„Szennyező az a mesterséges fényforrásból származó fény, mely kívül jut azon a területen, amelyre szánták, vagy szánhatták, különösen, ha a horizont síkja fölé irányul” [17: 5].

A repülőterek többségén a fényszennyezés mértéke időben nem jelent állandó terhelést, mert csak abban az esetben jön létre, ha a repülések biztonságos végrehajtása érdekében a fényforrásokat bekapcsolják. A fényszennyezést előidézhető fényforrások lehetnek: az épületek és létesítmények fényei, a pályaszegélyek, a gurulóutak fényei, az állóhelyek világításának fényei, a légi járművek fényforrásai vagy a felszállópálya megvilágítására használt reflektorok fényei. A fényforrások használatuk közben, azok erősségétől függően, hasonlóan a zajforrásokhoz az élőlények szervezetére szintén károsító hatásokat fejtenek ki. Alapvetően az emberek és az állatok látószerveit károsítják⁷ (látáscsökkenés), de felborítja a madarak⁸ és a rovarok bioritmusát is, amelyek következtében elpusztulnak vagy elhagyják az életterületüket.

Gyakran előfordul, hogy a madarakat, a bogarakat az erős fény magához csalogatja, ezáltal eltávolodhatnak eredeti táplálkozó- és szaporodási helyüktől. A fényforrások közelében keringő rovarok könnyű táplálékot jelentenek a rájuk vadászó madaraknak, de a repülőgépek fényforrásainak zavaró hatása miatt nagyobb a lehetősége a repülőgépek és a madarak ütközésének is [17: 5–23].

Radarok és leszállítórendszerek által okozott sugárterhelések

Az elektromágneses hullámok okozta szennyeződések két nagyobb csoportját különböztetjük meg. Az egyik az ionizáló a másik a nem ionizáló sugárzások. Nem ionizálók közé tartoznak például a rádióhullámok és a mikrohullámok, amelyeknek élettani hatásai is lehetnek. Az emberi szervezetben főleg a látószerv, a bőr és a sejtek szintjén fejt ki hatását [15: 37–84].⁹ A radarok és leszállítórendszerek nemcsak az emberre, de az állatok szervezetére és a növényekre is káros sugárzást bocsátanak ki. A sugárzás élettani hatásainak mértéke nagyban függ a sugárzás forrásának távolságától, valamint a terepdomborzat, mesterséges létesítmények árnyékoló hatásától [18: 4–27], [17: 5–23]. A repülőtér körzetében lévő radarok által kibocsátott rádióhullámok minimális akadálymentességbe ütköznek, így minden irányban akadálytalanul terjedhetnek és fejthetik ki hatásukat.

A repülőtereken tárolt veszélyes anyagok lehetséges környezetterhelő hatásai

A repülőterek környezetterhelő hatásainak veszélyét csak fokozzák a bázisokon tárolt vegyi és robbanóanyagok, hagyományos és nukleáris fegyverek, bombák, tűzveszélyes anyagok stb. A magyarországi szovjet repülőtereken ezek az anyagok tartósan jelen

⁷ „A szem izomzata idő előtt fárad ki, ha a megvilágítás nem megfelelő. Túlzott igénybevétel esetén nemcsak a szem mozgatóizmjai fáradnak ki, hanem a környező izmok is. Ez fejfájáshoz, idegességhez, valamint teljes szellemi és fizikai elfáradáshoz vezet, így leromlik a teljesítmény is” [17: 15].

⁸ „A vándormadarak éjszaka a csillagok alapján tájékozódnak, ám az égbolt megnövekedett háttérfényessége miatt a csillagok elhalványulnak, nem látszanak, így a madarak eltévedhetnek” [17: 17].

⁹ „Az emberi szervezetbe csak a 760–1400 nm hullámhosszú elektromágneses hullám (hőhullám) jut be, hatásukra az erek kitágulnak, a bőr felmelegedik, nem ritka a gyulladás, illetve égés létrejötte, gyakran a szervezet egész hőháztartása felborul. Ezek a hullámok a szemben kötőhártya gyulladást és szaruhártya-károsodást okozhatnak” [15: 77].

voltak, amelyek tárolási feltételeit a hazai környezetvédelmi hatóságok nem ismerték. A tárolási körülmények és az ellenőrzési követelmények hiányosságai nagyban hozzájárulhatnak ahhoz, hogy ezek sérülése, robbanása súlyos környezeti károkat vagy katasztrófákat okozzanak. A vegyi anyagok levegőbe vagy a talajba kerülve pusztítják a természeti környezet állat- és növényvilágát, szennyezik a vízbázisokat, az emberek körében halált és betegséget okozhatnak. A bombák, a lőszer robbanása rombolja az épített és természetes környezetet, tüzet okozhat, amely szintén terheli a környezetet. Ha nukleáris és sugárzóanyagok kerülnek ki a szabadba, annak szintén beláthatatlan következményei lehetnek a természetre és az emberekre egyaránt. Ha a tűzveszélyes anyagok kapnak lángra, az égéstermékek szennyezik a levegőt, a lángok és a magas hőmérséklet miatt tönkremehetnek az épületek és elpusztulhat a természetes környezet állat- és növényvilága. Sajnos a gyakorlatban ezekre már volt példa, de szerencsére a hazai szovjet és magyar repülőtereken ilyen jellegű katasztrófák még nem következtek be, bár kisebb balesetek már előfordultak. A magyarok részére visszaadott orosz repülőterekről csak utólag derült ki, hogy milyen veszélyes anyagokat tároltak a bázisokon, valamint az is, hogy néhány esetben a hajtó- és kenőanyagok által súlyos talaj- és vízbázisszennyezés történt.

A repülőterek fejlesztésének, korszerűsítésének várható környezeti hatásai

A repülőterek működése során elkerülhetetlen, hogy azokat ne fejlesszék, vagy időszakonként ne korszerűsítsék. Ezeknek a folyamatoknak szintén vannak környezetterhelő hatásai, amelyek nagysága alapvetően függ az építkezések jellegétől, nagyságától és technológiájától, típusváltás esetén az új technikai eszközök és légi járművek környezetszennyező és környezeti hatásaitól, valamint az ezekkel összefüggésben alkalmazott új üzemeltetési módszerektől. Egy ilyen folyamat esetén számolni kell a természetes környezet átalakításával, amely kihathat a növény- és állatvilágra, szennyezheti a talajt és a levegőt, növelheti a fény- és zajterhelést stb. A gyakorlatban többször előfordult az a nemkívánatos helyzet, hogy a repülőterek a bővítés következtében közelebb kerültek az emberek lakóövezetéhez, amely továbbnövelte azok környezetének levegőszennyezettségét és zajterhelését. A megváltozott természetes környezet az építkezés befejezése, valamint az új üzemeltetési módszerek és formák bevezetése után, néhány év alatt képes a kialakult helyzetnek megfelelően ahhoz alkalmazkodni és regenerálódni.

Repülőbalesetek okozta környezeti hatások

Repülőterek üzemeltetése közben elkerülhetetlen a kisebb-nagyobb repülőbalesetek,¹⁰ légi katasztrófák¹¹ bekövetkezése. Ez a környezetterhelésnek egy olyan fajtája, amely nem jelent folyamatos terhelést a mesterséges és természetes környezet számára, hanem egy bizonyos területre, pontszerűen koncentrálódik. Egy repülőgép, meghibásodás esetén veszélyt jelent minden olyan élőlényre és mesterséges építményre, amely fölött elhalad. Természetesen a legnagyobb veszélyt a benne ülő személyzetre és utasokra jelenti, de sokszor hallani olyan esetekről is, hogy a repülőgép egy lakott településre zuhant és súlyos károkat okozott az épített és természetes környezetben. Mert például tüzet okozott, épületeket rombolt és a kiömlő üzemanyag szennyezte a talajt és annak vízkészletét stb. Igaz ez a katonai és polgári repülésben részt vevő légi járművekre is, külföldön és Magyarországon egyaránt. Vándor Károly *Légierő társbérletben* című könyvében ismerteti azokat a magyarországi légtérben bekövetkezett légi baleseteket, katasztrófákat, amelyek a szovjet repülőterekhez köthetők. A felsorolás korántsem teljes, de a felsorolt 180 esetben megtalálhatjuk mindazokat a repülőeseményeket, amelyek géptörést vagy katasztrófákat okoztak. Az adatok néhol hiányosak, de annyi bizonyos, hogy rendkívül nagy és széles körű kutatómunka áll az információk megszerzése mögött.

Természetesen minden országban, ahol repülőterek vagy légi folyosók találhatóak, előfordultak már légi balesetek és katasztrófák, de ami bizonyos, hogy a volt szovjet katonai repülőterek a különféle környezetszennyezési formák mellett így is terhelték környezetüket, még akkor is, ha ezekről az eseményekről a lakosság többségében akár nem is értesült.

A magyarországi szovjet repülőtereken feltárt környezeti károk, azok felszámolásának folyamata, a létesítmények hasznosításának lehetőségei

A szovjet csapatok kivonulása után az általuk használt repülőtereket visszaadták a magyar államnak, és megkezdődhettek azok környezeti kárainak felmérése, felszámolása, valamint a további hasznosításuk megtervezése. Ez utóbbira többféle elképzelés is született, különösen azért, mert a hasznosításra a helyi önkormányzatok, valamint különböző magántulajdonú és külföldi érdekeltségű cégek is bejelentették az igényüket. Voltak olyanok is, akik vállalták az objektumok kármentesítését, de legtöbb esetben ezek végrehajtása az államra vagy az önkormányzatokra hárult.

¹⁰ Repülőbaleset: „a repülőtechnika hibás működésével, kisebb-nagyobb sérülésével vagy megsemmisülésével járó, emberi életet nem kioltó repülőesemény. Ilyen például egy hajtóműtűz, amely miatt a repülőszemélyzet a gépet sikeresen elhagyja, s a gép a földre csapódik” [7: 53].

¹¹ „Légi katasztrófa: a →repülőbalesetek csoportjába tartozó legsúlyosabb esemény, amikor a helyszínen v. a későbbiekben – de az eseménnyel közvetlen okozati összefüggésben – egy v. több személy életét veszítette, v. légijármű fedélzetén tartózkodó személyekkel együtt eltűnt, és a felkutatást – eredménytelenség miatt – megszüntették. –nak tekintik még a →légi eszköz elvesztésével járó, egyébként emberéletet nem követelő eseményt is” [19: 568].

A feltárt környezeti károk és azok felszámolásának folyamata

A szovjet csapatok 1991-ben történt kivonulása után megkezdődhetett a repülőtereken uralkodó állapotok, az üzemeltetésükből adódó károk felmérése és felbecsülése. A felmérések alapján kiderült, hogy az elhagyott repülőterek és a laktanyák meglehetősen rossz állapotban vannak. A kárfelmérések során egyértelmű és általános megállapítás volt, hogy a használat és az üzemeltetés során a legnagyobb problémát minden esetben a kerozin, a fűtőolaj és gázolaj általi talaj- és ennek következménye, a vízszennyezés jelentette¹² [20]. Ez igaz volt nemcsak az állandó, hanem a tartalék repülőterekre is, bár ezeknél kisebb mértékben fordultak elő ilyen nagyságú környezeti károk. A mezőkövesdi repülőtér esetében, annak ellenére, hogy azt évenként csak néhány alkalommal használták, ott is a földréteg kerozinszennyezése jelentette a legnagyobb problémát. Igaz, a felmérések itt már olyan időpontban készültek, amikor a repülőtér jó ideje magyar kézben és üzemeltetésben volt.¹³ Néhány állandó rendeltetésű repülőtéren a szennyezettség mértéke már olyan szintet is elért, hogy a környező településeket és azok ivóvízbázisait is veszélyeztette. Jó példa erre a sármelléki repülőtér, amelynek talajszennyezettsége miatt veszélybe kerültek a Balaton környéki települések, főként a Balaton vízminősége. Részben ez volt az oka annak, hogy a nagyobb mértékű ökológiai katasztrófák elkerülése érdekében, a bázisok visszaadása után a kármentesítési munkák végrehajtását azonnal meg kellett kezdeni. A talaj vegyianyagokkal, kőolajszármazékokkal történt szennyeződése nemcsak a talaj élővilágát és humusztartalmát pusztítja,¹⁴ de közvetve hatást gyakorol a környezet növény- és állatvilágára, ezáltal az emberek egészségére is. A megművelhető földterületek elszennyeződése káros hatással van az ott termesztett zöldségekre, gyümölcsökre, takarmánynövényekre stb., ezáltal a haszonállatokra is. Így, bekerülve a táplálékláncba veszélyeztethetik az emberek egészségét, hasfájást, hasmenést válthatnak ki és egyéb mérgezéseket okozhatnak. Mivel a szennyezőanyagok nem állnak meg a talaj felső 30 cm-es mélységében, könnyen eléri a mélyebben fekvő vízrétegeket és bekerülnek a települések ivóvízellátásába is [20: 144–185].

A környezeti károk másik nagy területe a lőszer- és robbanóanyagok szabálytalan tárolásából és felhasználásából adódott. A repülőterek átvétele során az átvevők azt tapasztalták, hogy a bázisok területén, annak különböző létesítményeiben, gyakorlóterein szétszórta elásva különböző lőszer- és robbanóanyagok voltak megtalálhatók. Ezek nagy veszélyt jelentettek az ott-tartózkodókra és a munkavégzőkre, ezért első lépésként minden átvett repülőtéren végre kellett hajtani a lőszer- és robbanóanyag-mentesítést.

¹² A kerozinszennyezés a tartályok és csővezetékek sérüléseiből és tömítetlenségéből adódott, amely párosult a repülőterek üzemeltetéséhez, valamint a repülések kiszolgálásához szükséges technikai eszközök, gépjárművek olajfolyásainak, a használt hajtó- és kenőanyag-tárolók, raktárak környezetszennyezésével [20: 144–185].

¹³ A mezőkövesdi repülőtér a magyarok és az oroszok által közösen használt bázis volt, ezért a környezeti károk okozásáért mindkét fél felelős [3: 69–282].

¹⁴ „A talaj tehát ásványi alkotókból, vízből, talajlevegőből, élőlényekből és humuszból épül fel. A humusz a lebomlott élőlények bonyolult összetételű maradványa, melynek „anyagcseréje” jelentősen befolyásolja a talaj termőerejét. A talaj az éghajlattal, a növényzettel, az alapkőzettel és az élővilággal összhangban fejlődik, változik. Az európai talajok 30 centiméter vastagságú rétegében négyzetméterenként átlagosan: 1 billió baktérium, fél billió ostoros egysejtű, 1 milliárd gomba, 1-1 millió alga és fonálféreg, 100 bogár, 80 földigiliszta és 50 pók él” [21].

Csak ezt követően kezdődhetett meg a tételes kárfelmérés és a kármentesítés feladatainak végrehajtása, valamint a létesítmények hasznosításra történő előkészítése.

A környezeti károk közé sorolható az épített környezetben (épületek, közművek, elektromos hálózatok, személtlerakó helyek stb.) bekövetkezett szándékos vagy elhanyagolásból adódó pusztulás, romosodás is. A szovjet repülőtereken és más katonai bázisokon a magyar átvevők gyakran találtak olyan, a környezetet szennyező épületekben és közművekben keletkezett károkkal, amelyek szándékos vagy gondatlan emberi mulasztásokra vezethetők vissza. A sérült közművekből kifolyt anyagok, valamint a szabálytalanul épített személtlerakókban tárolt hulladékok nagy kiterjedésben szennyezhetik a talaj felső rétegét és a talaj vízkészletét. Hasonló a helyzet a romos épületekkel és a hulladék építőanyagokkal, amelyek gyakran tartalmaztak környezetre káros vagy rákkeltő anyagokat, például azbesztet, amelyet akkor előszeretettel alkalmaztak az építőiparban.

A talaj és annak vízbázisa szennyeződéstől történő megtisztítása nem egyszerű feladat és nagyon költséges folyamat.¹⁵ A talaj megtisztítására, kármentesítésére több technológia is rendelkezésre áll,¹⁶ amelyeket a legmegfelelőbbek kiválasztásával, összehangoltan kell alkalmazni, valamint a végrehajtás során több tényezőt és követelményt is figyelembe kell venni [20: 144–185].

Például:

- „A szennyező anyag kémiai és fizikai tulajdonságait;
- A szennyeződött terület hidrogeológiai tulajdonságait;
- A környezeti kockázat nagyságát (például vízkivételi mű van a közelben);
- A környezetvédelmi követelményrendszert (például a mentesítés során elérendő határértékek);
- A mentesítendő terület korábbi használatának jellegét; (például iparterület, olajfinomító);
- A terület mentesítés utáni hasznosításának jellegét (például repülőtér, kereskedelem, raktár);
- A hatósági állásfoglalást és lakossági véleményt stb.” [20: 168].

A végrehajtás során a szakemberekre nagy felelősség hárul, mert az alkalmazandó mentesítési technológiák kiválasztása mellett el kellett tudni dönteni azt is, hogy a kármentési folyamat fázisait mikor kell végrehajtani és annak mi a célja. Például,

¹⁵ „A kárfelmérések során megállapítást nyert, hogy az orosz repülőtereken, laktanyákban, gyakorlótereken felmért környezeti károk összege 60 milliárd forint volt, amelyből a környezetre közvetlen veszélyeztetést jelentő kártípusok mintegy 35 milliárd forintot tettek ki” [20: 172].

¹⁶ A talaj és a vízkészlet megtisztítására alkalmazott technológiák között szerepel a biológiai lebontás, biológiai levegőtisztítás, oxigéndúsítás hidrogén-peroxiddal és a Landfarming, amelynek során talajlazítással oxigént juttatnak a talajba, ezáltal segítik a lebomlást és az illékony anyagok elpárolgását. Esetenként, a lebontási folyamatok meggyorsítása érdekében plusz tápanyagot is bejuttatnak. Ezek a technológiák biológiai úton segítik a szennyeződések lebontását, azok talajból való eltávolítását. Fizikai technológiák segítségével a szennyezett talajlevegő kiszivattyúzható, és szűrők segítségével megtisztítható. Alkalmazzák még a vízszintes és függőleges árnyékolás, vízszintes felszíni takarás, a függőleges árnyékolás és az úszó olaj és vízben oldott olaj kitermelésének technológiáját is [20: 219]. Például, a sármelléki repülőtér esetében, „a kárelhárítás lokalizációs munkáinak keretén belül folyadékzáró merülőfal készült a szennyeződés elterjedésének és a talajvíz áramlási irányának figyelembevételével. Ez biztosította a települések vízkészletének védelmét és megakadályozta a szennyeződés tovább terjedését” [20: 184].

az első fázis a szennyezés tovább terjedésének megállítása, lokalizálása. Ezután következhet a részleges mentesítés, majd végül a terület teljes megtisztítása és a további rendeltetésének megfelelő állapotba hozása.

Az átvett szovjet repülőtereken tapasztalt nagymértékű környezeti károk felszámolásának ütemezését prioritás szerint három nagy csoportba sorolták, úgymint rövid, közép- és hosszú távú mentesítési és kárfelszámolási feladatok. Ezek egy része már végrehajtásra került, más részük folyamatban van, vagy befejezésre vár. Léteznek olyanok is, amelyek még nem kezdődtek el pénzügyi fedezet hiánya miatt, vagy a területen feltárt környezetszennyezés nem veszélyezteti annak talaját, vízbázisát és környezetének élővilágát.

A magyarországi szovjet repülőterek hasznosításának lehetőségei

Egyes repülőterek az átvételt és kármentesítést követően polgári repülőtérré működnek tovább, felhasználva azok területeit és létesítményeit. Vannak olyanok, amelyek nem folynak repüléssel kapcsolatos tevékenységek, mint például a mezőkövesdi és csákvári tartalék repülőtéren, de a kunmadarasi repülőtér szintén repülésmentes övezet lett. Ellenben, különböző fejlesztéseknek, pénzügyi támogatásoknak köszönhetően, a kiskunlacházi, a sármelléki, és a debreceni repülőterek elkerülték a teljes bezárást, jelenleg is polgári repülőtérré működnek. A két utóbbi ma már nemzetközi repülőtérré is képes üzemelni, amelynek köszönhetően nagyméretű utas- és teherszállító repülőgépek fogadására is alkalmasak. A debreceni repülőtér Magyarország második legnagyobb repülőtereként folyamatosan indítja menetrend szerinti járatait Milánóba, Barcelonába, Tel-Avivba, Münchenbe, Moszkvába, Londonba stb. [22]. Ezeket a járatokat a Wizz Air cég indítja és bonyolítja le, de a bázis készen áll bármely légitársaság repülőgépét fogadni. E repülőterek létesítményei, fel- és leszállópályájuk, irányítórendszerük, valamint technikai felszereltségük alapján elmondható, hogy képesek a Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtér forgalmának egy részét átvenni, sőt repülőtéri és közlekedési infrastruktúrák fejlesztésével azt képesek teljes mértékben tehermentesíteni.

Következtetések

A gyakorlati tapasztalatok alapján megállapítható, hogy a repülőterek környezetterhelésének csökkentése, valamint a keletkezett környezeti károk felszámolása nem egyszerű feladat. Költséges és összetett folyamat, az ezzel kapcsolatos beruházások hosszú távon viszont mindenképp megtérülnek. A szovjet repülőterek által okozott környezetszennyezésektől valószínűleg nem maradnak el a magyar és más nemzetek repülőterei sem. Az azonos alaprendeltetésű repülőterek esetén, a felhasznált energiahordozók, az üzemeltetési módszerek és a kiszolgáló technikai eszközök is hasonlóak, így a környezetterhelések fajtái is közel azonosak, legfeljebb annak nagyságában lehetnek eltérések. Kutatási eredményeim alapján kijelenthető, hogy a fenti megállapítások nem csak a magyarországi orosz repülőterekre igazak, mindenhol

számolni kell talaj- és vízbáziszennyezéssel, légszennyezéssel, zajterheléssel, fény-szennyezéssel és ezekkel összefüggésben a természetes környezet növény- és állatvilágában keletkezett károkkal. A több évtizeden át működő repülőterek környezetében előfordulhat, hogy a pedoszférában és a bioszférában olyan változások következnek be, amelyek az ott élő életközösségek elvándorlását, esetleg részleges vagy teljes kipusztulását okozhatják. Ez nem jelenti azt, hogy minden repülőtér környezetében visszafordíthatatlan természetkárosodási folyamatok alakultak volna ki, de bizonyos madárfajok, kisállatok a káros hatások miatt a területet elhagyták és más költőhelyet és élőhelyet választottak.

Az is tény, hogy a környezetterhelések csökkentésére, valamint a kialakult környezeti károk felszámolására léteznek kialakult és hatékony módszerek, de ezek bevezetése és alkalmazása rendkívül költséges.

A magyarországi orosz repülőterek átvételének és részbeni hasznosításának közel 30 évi távlatában elmondható, hogy ezek közül polgári légi forgalomra, ezen belül utas- és áruszállításra elsősorban a debreceni és sármelléki repülőterek alkalmasak, a kiskunlacházi repülőtér jelenleg Magyarország legkorszerűbb kisgépes magánrepülőtere, de nagy gépek fogadására nem alkalmas. Ebből következik, hogy jelenleg a Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtér tehermentesítése csak ennek a fentebbi két repülőtérnek a segítségével kivitelezhető.

Hivatkozások

- [1] 277/2016. (IX. 15.) Korm. rendelet a szélerőművekre vonatkozó szabályok módosításáról
- [2] G. Kozma és K. Kádár, „Az egykori szovjet katonai területek funkcióváltása Debrecenben,” *Tér és Társadalom*, 1. kötet 25. évf. 2. sz., pp. 164–179., 2011. [Online]. DOI: <https://doi.org/10.17649/TET.25.2.1818>
- [3] K. Vándor, *Légierő társbérletben, avagy A Szovjet Légierő és Légvédelemtörténete Magyarországon és Ausztriában (1944–1991)*. 1. kötet, Budapest: VPP Kiadó, 2009.
- [4] „Kiskunlacháza Airport (LHKK), Magyarország legkorszerűbb kisgépes repülőtere,” [Online]. Elérhető: www.kiskunlachaza-airport.hu/# (Letöltve: 2019. 12. 20.)
- [5] M. Restár és T. Vaskó, „Nagyvizit a kunmadarasi szovjet repülőtéren,” [Online]. Elérhető: <http://azelfeledettlegiero.hu/nagyvizit-a-kunmadarasi-szovjet-repulo-teren/> (Letöltve: 2019. 12. 20.)
- [6] K. Vándor, *Légierő társbérletben, avagy A Szovjet Légierő és Légvédelemtörténete Magyarországon és Ausztriában (1944–1991)*. 2. kötet, Budapest: VPP Kiadó, 2010.
- [7] „Befejeződött a sármelléki volt szovjet katonai repülőtér kármentesítése,” *8800.hu*, 2015. [Online]. Elérhető: www.8800.hu/befejezodott-a-sarmelleki-volt-szovjet-katonai-repulo-ter-karmentesitese/ (Letöltve: 2019. 12. 20.)
- [8] Hévíz – Balaton Airport, „Logisztikai központtá válik Sármellék” Hévíz – Balaton Airport, 2015. [Online]. Elérhető: <https://hevizairport.com/hu/hirek/logisztikai-koepontta-valik-sarmellek-56.html> (Letöltve: 2019. 12. 20.)

- [9] Hévíz – Balaton Airport, „A repülőtér képekben,” Hévíz – Balaton Airport, [Online]. Elérhető: <https://hevizairport.com/hu/fotok/> (Letöltve: 2019. 12. 20.)
- [10] Debrecen hivatalos oldala, „Debreceni repülőtér,” Debrecen hivatalos oldala, [Online]. Elérhető: www.debrecen.hu/hu/turista/debreceni-repuloter/ (Letöltve: 2019. 12. 20.)
- [11] Wikipédia, a szabad enciklopédia, „Petróleum,” Wikipédia, a szabad enciklopédia, [Online]. Elérhető: <https://hu.wikipedia.org/wiki/Petr%C3%B3leum> (Letöltve: 2019. 03. 02.)
- [12] P. Sembery, „Általános ismeretek,” in *Hagyományos és megújuló energiák*, P. Sembery – L. Tóth szerk., Budapest: Szaktudás Kiadó Ház, 2004, pp. 13–34.
- [13] „A légi közlekedés környezeti hatása” [Online]. Elérhető: www.lelegzet.hu/archivum/2003/12/2879.hpp.html (Letöltve: 2020. 07. 11.)
- [14] Zs. Szabó, „Zajgátló védőövezet kialakítása a katonai repülőtereken,” *Bolyai Szemle*, 2. sz., 2011.
- [15] L. Halász és L. Földi, *Környezetbiztonság*. Budapest: Nemzeti Közzolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző kar, 2014. [Online]. Elérhető: <http://m.ludita.uni-nke.hu/repozitorium/bitstream/handle/11410/8583/Teljes%20sz%C3%B6veg%21?sequence=1&isAllowed=y> (Letöltve: 2020. 04. 09.)
- [16] J. Martin, A. Budavölgyi, M. Lászlóffy és F. Kudász, „Rezgésexpozíció (vibráció),” Országos Közegészségügyi Intézet – Munkahigiénés és Foglalkozás-egészségügyi Igazgatóság, [Online]. Elérhető: [https://oshwiki.eu/wiki/Rezg%C3%A9sexpoz%C3%ADci%C3%B3_\(Vibr%C3%A1ci%C3%B3\)#A_vibr.C3.A1ci.C3.B3_.C3.A1tal.C3.A1nos_jellemz.C5.91i](https://oshwiki.eu/wiki/Rezg%C3%A9sexpoz%C3%ADci%C3%B3_(Vibr%C3%A1ci%C3%B3)#A_vibr.C3.A1ci.C3.B3_.C3.A1tal.C3.A1nos_jellemz.C5.91i) (Letöltve: 2019. 06. 23.)
- [17] P. Szomráki, „Fényszennyezés – zajszenyezés,” Diplomamunka, Pázmány Péter Katolikus Egyetem, Jog- és Államtudományi Kar, Környezetjogi és Gazdasági Szakjogok Tanszék, Budapest, 2007. [Online]. Elérhető: <https://konkoly.hu/staff/kollath/szomraki.pdf> (Letöltve: 2019. 06. 26.)
- [18] G. Kovanecz, „Rádiófrekvenciás elektromágneses sugárzások környezetünkben,” Szakdolgozat, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Környezettudományi Centrum, Budapest, 2014. [Online] Elérhető: http://csanad.web.elte.hu/phys/diakok/kovanecz_bsc.pdf (Letöltve: 2019. 12. 22.)
- [19] J. Szabó, „Légi katasztrófa,” in *Repülési lexikon A – L*, 1. kötet. J. Szabó szerk., Budapest: Akadémia Kiadó, 1991.
- [20] L. Halász és L. Földi, *Környezetvédelem, Környezetbiztonság*, 1. kötet. Egyetemi jegyzet, Budapest: Zrínyi Kiadó, 2003.
- [21] „3.4.1. A talaj alkotórészei,” *vmek.oszk.hu*, [Online]. Elérhető: <http://vmek.oszk.hu/00100/00149/html/zk06.htm> (Letöltve: 2019. 05. 27.)
- [22] Debrecen International Airport, „Úti célok, Fedezze fel a világot, repüljön közvetlenül Debrecenből!,” Debrecen International Airport, [Online]. Elérhető: www.debrecenairport.com/hu/uti-celok (Letöltve: 2019. 05. 27.)