

## **EURÓPAI REPÜLŐTEREK TERÜLETFELHASZNÁLÁSSAL ÖSSZEFÜGGŐ ZAJVÉDELMI INTÉZKEDÉSEI**

A polgári repülésből származó repülési zaj, mint környezeti zaj – probléma a 60-as évek második felétől foglalkoztatja a lakosságot egyre növekvő mértékben. Újabban a kisrepülőterek, sportrepülőterek, illetve különféle repülési szolgáltatások zajkeltő, zavaró hatása is egyre nagyobb értékeket ölt, különösen a hétvégi pihenőidőben, gyakran üdülőhelyek környezetében. A repülési zaj érdekessége, hogy – az üzemeltetési sajátosságokból adódóan – a repülőterek környezetére, valamint a fel – és leszállási útvonalak alatt található területekre korlátozódik.

A Nemzetközi Polgári Légi közlekedési Szervezet (ICAO) fő környezetszennyezési célpontja a zajemisszió.

Az új generációs zajcsökkentett gépek gyártásának kezdetekor és a légi alkalmasság megítélésénél előtérbe került a zaj szempontú minősítés kérdése. Az idő előre haladtával egyre szigorúbb zajkibocsátási határértékeket szabtak az újabb típusokra. Közben persze a zaj szempontú minősítés mérési módszere is finomodott, fejlődött.

Az ICAO és az Európai Repülésbiztonsági Ügynökség két irányban foglalkozik a környezetvédelemmel.

**Az egyik alapelv** zajbizonyítványok kiállítása, zajminősítő eljárások alapján, mely a tagállamok részére a légi alkalmassági bizonyítványok kiállításának egyik feltétele.

Az Európai Unió szakosított szervezeteként az Európai Repülésbiztonsági Ügynökség – továbbiakban EASA- a zajminősítő előírását „CS-36” elnevezéssel az ICAO 16. Függelék (Annex16) I. kötet fejezetei valamint a Doc.9501 dokumentum alapján fogadták el.

A kereskedelmi repülőgépekre a Form 45 típus-elnevezésű zajbizonyítvány csak a szervezet adatlapjában (TCDSN) közölt típusadatok alapján tölthető ki.

Hazánkban főszabály, hogy a magasabb zajszintű, 16. Függelék (Annex 16) I kötet 2 fejezete szerinti, a hangsebességnél lassabb gázturbinás sugárhajtású repülőgépek, amelyeknek a prototípusára a légialkalmassági bizonyítványt 1977 október 6 előtt fogadták el, nem használhatják a repülőtereket.

Azokra a repülőgépekre, amelyekre az ICAO 16. Függelék nem írt elő korábban zajminősítési kötelezettséget, nem állítható ki az EASA által jóváhagyható zajbizonyítvány.

Magyarországon a légijárművek zajminősítését a 49/1999. (XII. 29.). KHVM rendelet szabályozza, melyet tulajdonképpen felülír az EASA CS-36-os előírása. Az ICAO Annex16 I. kötetének a Chapter számának beosztása szerint látható a következő ábrán a repülőgépek zajkorlátainak értéke. A nemzeti

hatáskörbe tartozó zajminősítés miatt az előzőekben említett miniszteri rendeletet módosítani szükséges.

A **másik alapelv**, amellyel az ICAO igen, de az Európai Repülésbiztonsági Ügynökség jelenleg még nem foglalkozik, az a repülőterek és környezete megzavarásának kérdése. Az EASA most szándékozik hatáskörét kiterjeszteni az Európai Közösség repülőtereinek egy csoportjára. Ebből következtethető az a szándék is, hogy a **terület-felhasználási szabályozásokat** is kidolgozza.

Zajcsökkentés módjai

Légijármű használatát valamely repülőtéren megfelelőséget igazoló zajminősítéssel engedélyezik, ezzel alapvetően kiszűrjük a nagy zajszintet okozó légijárművek zajhatását. Az Európai Unióban EASA CS-36 előírások követése ezt a célt szolgálja.

A zajkorlátozás szükségessé tette, hogy a repülőtér környezetében elhelyezkedő területek zajszintjének csökkentése érdekében üzemeltetési eljárásokat vezessenek be. Így például előírt megközelítési és felszállási útvonalak kijelölése, bizonyos üzemeltetési szakaszokban a maximális tolóerő beállítása, általánosan alkalmazott légijármű zajcsökkentő eljárások.

A repülőterektől való távolság növelésével is csökkenthető az emberi környezetre gyakorolt zajhatás. A repülőterek közvetlen környezetének beépítésével, növekedett a repülési zajjal megzavart lakosság száma. Repülőterek új környezetben való kijelölésének nemcsak pénzügyi akadályai vannak, hanem meteorológiai, repülésbiztonsági, megközelíthetőségi követelményeknek és más feltételeknek is eleget kell tenni.

A következőkben a teljesség igénye nélkül, néhány európai ország repülőgépek illetve repülőterek zajvédelmére vonatkozó törvényeit és rendeleteit, illetve a zajcsökkentésre és zajprobléma kezelésére vonatkozó stratégiát ismertetem.

## **Ausztria**

**Fő repülőtér:** Bécs

**Egyéb repülőterek:** Graz, Innsbruck, Linz, Salzburg

**Területhasználat tervezése** (Minden repülőtér esetében alkalmazandó.)

Az osztrák alkotmánynak megfelelően a Területhasználat tervezése az osztrák tartományok hatáskörébe tartozik. Ennek ellenére az új osztrák zajcsökkentési törvény előkészítése során a Polgári Légiközlekedési Osztály tárgyalásokat folytat a tartományokkal egy új koordinációs eljárás bevezetéséről. A repülőterek környezetét érintő zajcsökkentés tekintetében az 1995 évi osztrák rendelet (ZLZV Polgári Repülőgép – Zajengedélyezési rendelet) jelentősen szigorúbb, mint a 92/14-EWG EU direktíva.

A Chapter 2 szerinti repülőgépek működése szinte teljesen megszűnt az osztrák repülőtereken. A bécsi repülőtéren ezek a repülőgépek csak a 06.00 és 22.30 közötti időszakban közlekedhetnek. Jelenleg folynak az egyeztetések ennek az időtartamnak a 06.30-22.00-ra történő lecsökkentéséről. A

Chapter 2 szerinti repülőgépek „korai betiltásának” eredményeként jelentősen csökkent a zajterhelés a repülőterek környezetében.

Intézkedések a legtöbb repülőtér esetében átfogó tervezés és zajövezetek kialakítása

A zajmonitoring rendszer beleértve a járatkövetést, a bécsi és salzburgi repülőterek környezetében működik. A zajszigetelés 1980 óta a  $L_{eq}$  66 dB(A) kontúr a bécsi repülőtér környezetében visszahúzódóban van, nem található lakóépület ezen a területen belül.

## Dánia

**Fő repülőterek:** Koppenhága, Billund

**Egyéb repülőterek:** Aalborg, Aarhus, Karup, Maribo, Odense, Ronne, Sindal, Sonderborg, Thisted

**Területhasználat tervezése** (Minden repülőtér esetében alkalmazandó.)

Dániában a Területhasználat tervezése a tartományi hatóságok hatáskörébe tartozik. A repülőtéri zajövezetek kialakítása az 1973 évi Környezetvédelmi tv. által meghatározott jogi kereteken alapul.

A Dán Környezetvédelmi Hivatal határozza meg a javasolt zaj-határértékeket. Ezek az értékek a következők:

Kereskedelmi repülőterek esetében:

- |                                        |                                                    |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------|
| - lakóövezetek                         | 55 dB                                              |
| - különálló házak nyílt területen      | 60 dB (inkább 55 dB. L <sub>max</sub> 70 dB alatt) |
| - kereskedelmi területek               | 60 dB                                              |
| - éjszaka üzemelő rekreációs területek | 50 dB                                              |
| - egyéb rekreációs területek           | 55 dB                                              |

Egyéb repülőterek esetében:

- |                                        |                                                |
|----------------------------------------|------------------------------------------------|
| - lakóövezetek                         | 45 dB (50 dB. fontos regionális repülőtereken) |
| - különálló házak nyílt területen      | 50 dB                                          |
| - kereskedelmi területek               | 60 dB                                          |
| - éjszaka üzemelő rekreációs területek | 45 dB                                          |
| - egyéb rekreációs területek           | 50 dB                                          |

A dán zajmérték meghatározására az  $L_{den}$  módszert használják. A dB-ben megadott zajszintet a nappal, este ill. éjszaka mért zajmutatóból az év három legforgalmasabb hónapjának átlaga alapján számítják. 5 dB-t adnak hozzá az este (19.00-20.00) mért zajértékhez és 10 dB-t az éjszakaihoz (22.00-07.00). További 5 dB adódik az értékekhez a következő műveletek esetében: *ejtőernyős műveletek, VFR leszállás, ultra-lights, műrepülés és szabadidős(rekreációs) repülések* (kivétel hétfőtől péntekig 7.00 és 19.00 között).

A zajkontúrok zajszint-előrejelzéseken alapulnak.(szándékosan nem használjuk a zajgátló védőövezet kifejezést). Az időhorizont többnyire 8 év, ami általában egy környezetvédelmi

jóváhagyás érvényességi ideje. Amennyiben új környezetvédelmi jóváhagyásra van szükség, a zajkontúrok felülvizsgálata/aktualizálása is szükséges.

Intézkedések a legtöbb repülőtér esetében

- Átfogó tervezés, ideértve a környezetvédelmi hatástanulmányt olyan repülőtér-fejlesztéseknél, melyek befolyásolják a zajterhelést.
- Zajövezetek tervezése, minden repülőtér esetében alkalmazandó.
- Építési előírások: a repülőterek környezetében minden új épület esetében (ha egy zajövezeten belül található). Az előírt beltéri zajszint 30 dB(A).
- Zajszigetelési programok csak a koppenhágai repülőtér esetében
- Zajvédők a koppenhágai repülőtér esetében
- Zajmonitoring és járatkövető rendszer csak a koppenhágai repülőtér esetében

Mindezek az intézkedések hatékonyak tekinthetők az új és meglévő szituációkban.

A zajszigetelés 1982 és 1985 között a koppenhágai repülőtér környezetében zajszigetelési programot hajtottak végre. A programot a kormány finanszírozta. A teljes költség 105 millió dán koronának felel meg.

Kültéri zajszintek: 65, 70 és 75  $L_{den}$

A programban részt vett 3300 épület 65 és 70 dB(A) között, 1100 épület 70 és 75 dB(A) között, és 300 épület 75 dB(A) felett.

A Zajövezetek betartására jellemző, hogy minden repülőtér rendelkezik a környezetvédelmi hatóságok jóváhagyásával. A zajmonitoringot nem használják a területhasználat tervezésével kapcsolatban.

## Hollandia

Fő repülőterek: Amsterdam/Schiphol, Rotterdam, Maastricht/Aachen

Egyéb repülőterek: De Kooy (katonai/polgári), Eindhoven (katonai/polgári), Groningen/Eelde (polgári), Twenthe (katonai/polgári) + 11 kisebb repülőtér

Területhasználat tervezésére jellemző, hogy mindkét repülőtér kategóriában (polgári és katonai) alkalmazandó a Nemzeti Légiközlekedési Törvénynek (kiegészítve 1978-ban) megfelelően.

A helyi hatóságoknak szerepeltetniük kell a repülőtéri zajvédelmi övezeteket és a területhasználati intézkedéseket a helyi tervekben.

A használt módszer: Kosten (Ke.).

$$B = 20 \log \sum_{j=1}^m n 10^{L_j/15} - 157$$

B= zajterhelés Kosten egységben

m=repülési művelet/év

n= napszakonkénti súlyozás 1 és 10 között

$L_j$ =átrepülés során a maximális zajszint dB(A)

## Jogszabályi határértékek

35 Ke – új zajterhelésre érzékeny fejlesztések nem engedélyezettek

40 Ke – meglévő zajterhelésre érzékeny épületeket szigetelni kell

65 Ke – minden zajterhelésre érzékeny épületet le kell bontani

Ha egy repülőtéren rendszeres éjszakai műveletek vannak, a beltéri éjszakai zajmutató  $L_{Aeq}$  26 dB(A). Alvóhelyiségek a 26 dB(A)-s kontúron belül eddig a határértékig szigetelendők.

Kis repülőterek esetében, ahol a forgalomban résztvevő repülőgépek maximális felszállási tömege nem haladja meg a 6000 kg-ot a Bkl módszert használják,  $L_{den}$  értéket a legforgalmasabb hétvége forgalmára számítva. A zajvédő övezeteket az 50 dB törvényben meghatározott Bkl értéknek megfelelően alakítják ki. Új, zajterhelésre érzékeny fejlesztések nem engedélyezettek. A meglévő zajterhelésre érzékeny épületek zajszigetelése nem kötelező.

A zajkontúrok a nagyobb repülőterek esetében a 2015 évre előre jelzett zajszinteken alapulnak. Ezek a zajkontúrok törvény által meghatározottak és csak különleges esetben szükséges felülvizsgálatuk. Kisebb repülőtereken a zajkontúrok az 1995 évi helyzet alapján kerülnek kialakításra. 2000-ben a törvény által meghatározott zajhatárokat 50 dB-ről 47 dB-re csökkentették.

## Intézkedések a legtöbb repülőtér esetében

- Átfogó tervezés, beleértve a repülőtér-fejlesztési környezeti hatástanulmányt (EIA), ha a futópálya 1800 m-nél hosszabb, és kihat a zajterhelésre
- Zajvédő övezetek kialakítása minden repülőtér kategória esetében
- Építési előírások tartalmazzák a zajterhelésre érzékeny épületek zajszigetelését az előírt zajvédelmi övezeten belül
- Jelentős repülőtér-fejlesztések esetén felvásárlás/áttelepítés és lebonyolítási segítség (pl. új futópálya)
- A 65 Ke feletti magas zajterhelésű területeken ill. a futópályák mindkét végén lévő harmadik felet érintő magas kockázatú területeken az épületek lebontásra kerülnek.
- Zajvédők használata speciális esetekben, hogy leárnyékolják bizonyos földi tevékenységekből pl. hajtóműpróba származó zajokat.
- Zajmonitoring és járat követő rendszerek működnek Amsterdam/Schiphol és Maastricht/Aachen repülőterek körül
- Zajdíjak kerülnek beszedésre minden leszállás esetében (a leszállási díjon felül), hogy fedezzék a szigetelési programok költségeit és hogy ösztönözzék az alacsonyabb zajkibocsátású repülőgépek használatát az esti és éjszakai időszakokban.

Zajszigetelés minden a 40 Ke-s övezetben lévő zajterhelésre érzékeny épület zajszigetelése szükséges (30-40dB-es *zajcsökkentés*. Ha egy repülőtéren rendszeres éjszakai műveletek vannak, a külön beltéri éjszakai zajmutató  $L_{Aeq}$  26 dB(A). Alvóhelyiségek ezen az éjszakai övezeten belül külön szigetelendők.

Az amszterdami Schiphol reptér körüli zajszigetelési program 1983-ban kezdődött, és 2003-ig befejeződik, amikor az ötödik futópálya működése megkezdődik.

Az *első szigetelési program*, mely 3600 épületet, 4 iskolát és 1 kórházat érintett a jelenlegi 4 futópályás rendszerben a 40 Ke övezeten belül, 1996-ban fejeződött be. Kb. 120 épületet bontottak le a magas (65 Ke feletti) zajszint miatt.

A *második zajszigetelési program* 1998-ban kezdődött. Ez a program kb 5000 épületre terjedt ki az öt futópályás rendszer 40 Ke kontúrján belül ill. további 7000 épület alvóhelyiségeinek zajszigetelésére a 26 dB(A)  $L_{Aeq}$  éjszakai kontúron belül. A második program becsült költsége 450 millió f.

A Maastricht-Aachen repülőtér körüli zajszigetelési program 1985-ban kezdődött. Az első program alvóhelyiségek szigetelését érintette 1300 épületnél a Fokker F-27-es 55 dB(A) *zajlenyomatán* belül, amely a legnagyobb éjszaka is engedélyezett repülőgép volt.

Ennek a programnak a teljes költsége 24 millió. A kelet-nyugati futópálya körüli új szigetelési program elkezdődik, amint a projekttel kapcsolatos végső döntés megszületik. Ez a program 400 épületet érint a 40 Ke kontúron belül és további 3900 épületet 26 dB(A)-s  $L_{Aeq}$  éjszakai kontúron belül. A program költségeit 80 millióra becsülik. A holland hatóságok a nemzeti törvénynek megfelelő zajvédelmet ajánlották fel azok számára, akik a belga-német határ mentén laknak és az új kelet-nyugati futópálya által okozott zaj által érintettek. Mindez még egyeztetések tárgyát képezi.

A rotterdami repülőtér körül a zajszigetelési program elkezdődik, amint a zajövezetek jogilag meghatározásra kerülnek. Ebben a programban 1000 épület és 1 kórház érintett a 40-Ke kontúron belül. A költségeket 70 millióra becsülik.

Groningen/Eelde repülőtér környezetében kevesebb, mint 10 épület található a 40-Ke kontúron belül. Ez a program elkezdődik, amint a zajövezet jogilag meghatározásra kerül. A becsült költség 500 000 f.

A De Kooy, Eindhoven, Twenthe repülőterek (melyek katonai repülőterek rendszeres polgári forgalommal) körüli szigetelési programokat a Honvédelmi Minisztérium végzi a honvédelmi és közlekedési miniszterek megegyezése alapján. Zajdíjakat szednek be a polgári repülőgépek után, hogy részben fedezzék a programok költségeit.

Zajövezetek betartatása a jogilag meghatározott repülőterek körüli zajvédelmi övezetek betartatása preventív és szigorú intézkedéseken történik.

Preventív intézkedés: a Repülőtér használati terv ill. a zajterhelés változásainak folyamatos figyelemmel kísérése az egész év során. A Repülőtér használati tervet minden év októberében a Közlekedési Miniszternek kell átadni. Ha a terv alapján a következő évben várható műveletek nem lépik túl az előírt zajövezetet, a terv ennek megfelelően elfogadásra kerül; egyéb esetben intézkedésekre van szükség, hogy a zajövezeten belül maradjanak az értékek. A fejlesztésekről való folyamatos monitoring és riportolás útján az előírt zajvédelmi övezetek átlépése korai fázisban észlelhető.

Szigorú intézkedések vonatkoznak a légi folyosók betartására. A *légi folyosóktól és pályáktól* való engedély nélküli eltérések esetében a pilótákat eljárás alá vonják.

Az egyéb területhasználati intézkedések a területfelvásárlásokkal, zöld területek kialakításával, és a rekreációval kapcsolatos veszteségek kompenzációjával összefüggő költségek az amszterdami Schiphol Repülőtér ötös futópályájának esetében 162 millióra becsülhető.

A Maastricht-Aachen Repülőtér új kelet-nyugati pályája esetében a becsült költség 50 millió f.

A zajdíjakat a leszállási díjakon felül vetik ki, hogy finanszírozzák a repülőterek körüli szigetelési programokat. Extra zajdíjakat állapítanak meg az esti és éjszakai időszakokra, hogy a kevésbé zajos repülőgépek használatát ösztönözzék.

## Lengyelország

**Fő repülőtér:** Warsaw/Okecie

**Egyéb repülőterek:** Gdansk, Krakow, Kielce, Lodz, Poznan, Wroclaw, továbbiak átadása folyamatosan

A területhasználat tervezése minden magán és kereskedelmi repülőtér esetében alkalmazandó, ahol már készítettek akusztikus térképeket. Lengyelországban a helyi hatóságok hatáskörébe tartozik ez a kérdés.

A Leq módszert alkalmazzák a következő határértékekkel: 65, 60, 55 és 50 dB(A).

Ezek a határértékek a nappali időszakra vonatkoznak. Az éjszakai határértékek 10 dB(A)-al alacsonyabbak. Jelenleg a meglévő jogi szabályozás aktualizálása van folyamatban. Valószínűsíthető, hogy a légi közlekedés esetében áttérnek az  $L_{den}$  módszerre.

A varsói Okecie repülőtér esetében a zajkontúrok az aktuálisan mért és az előre jelzett zajszinteken alapulnak. Egyéb repülőtereken, mivel a műveletek volumene nagyon alacsony, nem került sor monitoring rendszer felállítására.

A varsói repülőtérre vonatkozó zajszint előrejelzési térképek tartalmazzák azt a zajterhelést, mely a pályakapacitásnak megfelelően a várható legmagasabb forgalomnál jelentkezik. Egyéb repülőterek esetében a zajtérképek készítése zajlik figyelembe véve a várható jövőbeli forgalomnövekedést egy 10 éves időhorizont tekintetében.

Várhatóan a zajkontúrok felülvizsgálatára 5 évenként kerül sor, figyelembe véve elsősorban a forgalomnövekedést, a forgalomban lévő repülőgéppark változását, stb.

Intézkedések a legtöbb repülőtér esetében

- Átfogó tervezés
- Zajövezetek kialakítása
- Parcellázáson alapú szabályozás
- Építési előírások
- Zajszigetelési programok (csak a varsói repülőtér körül)
- Területfelvásárlás és áttelepítés (csak a varsói repülőtér körül)

- Zajvédők (csak a varsói repülőtéren)
- Fontos fejlesztések tervezése

Ezek az intézkedések eredményesnek tekinthetők a meglévő és különös az új szituációkban.

A varsói repülőtér környezetében működik zajmonitoring rendszer. Itt 12 földi mérőállomás van elhelyezve 4 leszálló körzetben és egy mobil mérőállomás. A mérőállomások összeköttetésben vannak repülőtéri radarral. A rendszert akusztikai mérésekre használták az akusztikai térkép elkészítésekor. Jelenleg az aktuális zajszintek rögzítésére szolgál. Miután minden jogi követelmény meghatározásra kerül, bírságok kiszabására is használható lesz.

1990-ben zajszigetelési programot indított a varsói repülőtér környezetében. Ez a program 16 épülettömböt (duplaüvegezés a zajforrás oldalán), 1 iskolát (15 osztályterem zajszigetelése), 1 kórházat, néhány óvodát, ápolási központot, klinikát és 3 üzleti területet érintett. A szigetelési programot a Kormány és a repülőtér üzemeltetője finanszírozta.

Meglévő és új lakóépületek esetében a megengedett zajszint a lakáson belül nappali órákban (06.00-22.00)  $Leq = 40 \text{ dB(A)}$ , éjszakai órákban (22.00-06.00)  $Leq = 30 \text{ dB(A)}$ . Ezen lakóépületek használatától függően a zajszintek változhatnak. Ezt a PN-87B-012515/02 sz. lengyel törvény (Lakóépületek zajvédelme és megengedett zajszint értékek) szabályozza.

Zajövezetek betartatása nem alkalmazandó.

Egyéb intézkedések: egy 3 hektáros földterület megvásárlása és 72 család részére új lakás vásárlása. Az akusztikai klíma javítására irányuló program részeként néhány helyi utat kétpályássá bővítettek, hogy csökkentsék a varsói repülőtérre tartó ill. onnan eredő forgalmat. Ezen intézkedés költsége kb. 2,11 millió USD.

A kompenzációs programokat minden a zajövezetek kialakítása és kiszélesítése által érintett ingatlantulajdonos részére a repülőtér üzemeltetője finanszírozza. Bizonyos indokolt esetekben a kormány is részt vehet a finanszírozásból.

## **Spanyolország**

**Fő repülőterek:** Madrid/Barajas, Barcelona, Malaga, Palma de Mallorca, Gran Canaria, Tenerife (Dél + Észak)

**Egyéb repülőterek:** Alicante, Bilbao, Santiago de Compostela, Sevilla, Valencia + néhány szigeten lévő ill. kisebb repülőtér

A kormány felelős a területhasználati tervért.

A spanyol zajmérték a  $Leq$ , nappali határérték  $65 \text{ dB(A)}$ , éjszakai határérték  $55 \text{ dB(A)}$ .

Intézkedések a legtöbb repülőtér esetében

- Átfogó tervezés
- Zajövezetek kialakítása
- Zajszigetelési programok (Madrid/Barajas esetében)
- Jelentős fejlesztések tervezése



A fenti intézkedések érvényben vannak. Új helyzetekben a fejlesztési jogok átadása szintén hatékony intézkedésnek tekintendő.

Zajmonitoring rendszer működik Madrid/Barajas repülőtéren. 17 állomás található a felszálló és leszálló útvonalak területén ill. közelében. A monitoring rendszert jövőbeli tervezést érintő kérdésekben használják.

A zajszigetelési programot 1996-ban indítottak Madrid/Barajas környezetében. Minden zajterhelésre érzékeny épület (lakóházak, lakótömbök, iskolák, kórházak) a nappali 65 dB(A) zajővezeten ill. az éjszakai 55 dB(A) zajővezeten belül zajszigetelésre kerül. A zajszigetelési program teljes költsége a következő 6 évre nézve 16 milliárd pesetára tehető Madrid/Barajas esetében. Új épületeknél az építési előírások által meghatározott beltéri zajszint 40 dB(A) nappali időszakban és 30 dB(A) éjszaka.

Zajővezetek betartatása miatt a jövőben adóemelést vezetnek be.

## **Svájc**

**Fő repülőterek:** Zurich/Kloten, Geneva/Cointrin, Basel/Mulhouse (Svájc és Franciaország közös üzemeltetésében)

**Egyéb repülőterek:** 7 regionális repülőtér, 24 helyi repülőtér + számos helikopter leszálló

Területhasználat tervezésére jellemző, hogy minden kategóriában alkalmazzák (polgári és katonai repülőterek) a Nemzeti Repülési és Környezetvédelmi tv. alapján.

A helyi hatóságoknak kötelező a zajővezetek és Területhasználati intézkedések helyi tervekbe való beültetése.

Főbb repülőterek esetében zajmérés NNI alapján. Egyszerűsített képletben:

$$\text{NNI} = L + 15 \log N - 80$$

L=zajterhelés átlagszintje

N= repülőgép mozgások száma (műveletszám)

A törvény által meghatározott határértékek:

45 NNI: új, zajterhelésre érzékeny fejlesztések nem engedélyezettek

55 NNI: meglévő zajterhelésre érzékeny épületeket szigetelni kell

65 NNI: zajterhelésre érzékeny épületek nem engedélyezettek

1997-98-ban az NNI módszert a  $L_{eq}$  mértkegység váltotta fel a következő határértékekkel: 55, 60, 65, 70 dB(A).

Regionális és kisebb repülőtereknél már utóbbit használták.

A zajkontúrok 10 ill. 15 évre előre jelzett zajszinteken alapulnak.

## Intézkedések a legtöbb repülőtér esetében

- Átfogó tervezés, beleértve a repülőtér-fejlesztési környezeti hatástanulmányt (EIA) a zajterhelést befolyásoló fejlesztések esetében
- Zajvédelmi övezetek kialakítása minden repülőtér kategória esetében
- Építési előírások alapján zajterhelésre érzékeny épületek szigetelése a meghatározott zajövezetekben belül
- Felvásárlás/áttelepítés és lebonyolítási segítség bizonyos jelentős zajterhelésnek kitett területeken
- Zajvédők telepítése speciális esetekben, hogy leárnyékolják bizonyos földi tevékenységekből pl. hajtóműpróba származó zajokat.
- Zajmonitoring és járatkövető rendszer minden fő repülőtéren működik.
- Zajdíjat szednek minden leszállás esetében (a leszállási díjon felül), hogy fedezzék a szigetelési programok költségeit és hogy ösztönözzék az alacsonyabb zajkibocsátású repülőgépek használatát az esti és éjszakai időszakokban.

Átfogó tervezés, zajvédelmi övezetek kialakítása és bizonyos esetekben a területfelvásárlás és áttelepítés, ezek tekinthetők a leghatékonyabb intézkedéseknek a repülőterek körüli területek használatának kontrollálására, különösen új szituációkban.

A területhasználat-tervezés hatása Zúrick/Kloten és Geneva/Cointrin repülőtereken korlátozottnak mondható, mivel a terület már viszonylag jól fejlett volt a zajövezetek bevezetésekor (1980 körül).

1997-ben a Svájci Legfelsőbb Bíróság jogot biztosított az ingatlanulajdonosoknak, hogy kompenzációt követeljenek az ingatlanuk értékében bekövetkezett csökkenésért. Már világosan látszik, hogy a repülőterek nem lesznek képesek viselni ezeket a költségeket.

Zajmonitoring rendszer működik Basel/Mulhouse, Geneva/Cointrin és Zurich/Kloten repülőtereken.

A zajszigetelési programokat a lakástulajdonosok finanszírozzák, ha az épület a zajövezetek kialakítása után épült. Eddig csak korlátozott számú szigetelési programot finanszírozott a repülőtér (kivétel iskolák, kórházak, templomok). Nagy volumenű szigetelési programok még nem indultak.

Az új Leq kontúrokon alapuló zajszigetelési programok a főbb repülőterek körül 1997-ben kezdődött. Ezek a programok kb. 30-50 000 embert érintettek a javasolt Leq értékek különböző szcenárióitól függően. A költségek becsült értéke 5 500 – 6 500 CHF per fő.

A nemzeti építési előírásoknak megfelelően az új épületekre vonatkozó kondíciók: minimum külső szigetelés ( $I_a=50\text{dB}$ ) és (új) ablakokra vonatkozó szigetelési index ( $R'_w=40/35/30$ ).

A zajövezeteket nyilvánosságra hozzák és konzultációs ill. engedélyezési folyamatnak vetik alá. Közvetlenül alkalmazandóak az építési engedélyekben és közösségi tervekben.

Zajmonitoring rendszerek minden főbb repülőtéren működnek. Nincs közvetlen kapcsolat a területhasználati tervekkel. A zajmonitoring jelentősége elsősorban politikai természetű. A monitoringot a zajkontúrok felülvizsgálatára és kiigazítására használják.

Zajjal kapcsolatos leszállás díjakkal próbálják ösztönözni a kevésbé zajos repülőgépek használatát.

Saját tapasztalataim és a Légügyi Hivatalhoz benyújtott panaszok egyértelműen azt mutatják, hogy a lakosságot a maximális zajterhelés és annak gyakorisága zavarja.

Azt tudomásul kell venni, hogy az Európai szabályozást a zajnak nem a maximális értékére, hanem az egyenértékre hozták meg a jogalkotók.

Kialakult az a paradox helyzet, amely szerint a repülés fejlődése, teljesítményének növelése nemzetgazdasági érdek, ugyanakkor a lakossági ellenállás növekedése következtében a fejlesztések csak a csatlakozó környezetvédelmi beruházások megfelelő szintje mellett valósulhatnak meg a folyamatosan szigorodó környezetvédelmi előírások betartásával.

A repülőtér beilleszthetősége a környezetébe olyan eszme, amit úgy lehet kielégíteni, ha megfelelően tervezzük meg a repülőteret, ellenőrzés alá vonjuk a szennyezést keltő forrásokat és a repülőteret körülvevő területek használatát megtervezzük.

#### **FELHASZNÁLT IRODALOM**

- [1] FÓRIÁN Szabó Péter: Települések közlekedéséből származó környezet zajterhelés Magyarországon. Biotechnológia és környezetvédelem ma és holnap, 1994. 8. Évf. 2. (44. p.)1
- [2] FODOR István.: Környezetvédelem és regionalitás Magyarországon. Dialógus Campus kiadó Kft, Budapest, 2001. (231.p., 454 p.)
- [3] CSERMELY Ildikó: Az időjárás hatása a zajterjedésére a Ferihegyi Nemzetközi Repülőtér környezetében. Szakdolgozat, 2008. (74.p.)
- [4] Dr. Sobor Ákos – dr. Becske Lóránd: Nemzetközi kitekintés a repülési zaj szabályozására. Akusztikai Szemle, 2010.