

A Debreceni Nemzetközi Repülőtér zajmonitoring rendszere, zajvédő zónák kijelölésének szükségessége, tekintettel a növekvő légiforgalomra

Virág László

AKSD Kft., Debrecen

viragl@index.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

A Debreceni Nemzetközi Repülőtér az elmúlt egy évben nagy változáson ment keresztül mind a forgalom növekedése, mind pedig annak összetétele kapcsán. Tekintettel a reptér városi lakóövezeten belüli elhelyezkedésére, nem hagyható figyelmen kívül a lakókat érő zajterhelés, hiszen annak folyamatosága, és intenzitásának növekedése tartós egészségkárosodás okozója lehet. A reptér övezeti besorolását meghatározóak a hatályos hazai, és nemzetközi jogszabályok, a reptéri zaj monitoring rendszer mért adatai, valamint a forgalom gépek szerinti összetétele. Mindezek figyelembevételével javasolható a légikikötő D övezeti besorolása, valamint – a forgalom összetételének jelenlegi tendenciája mellett – az S5 csoporthoz tartozó géptípusok fogadásának, és indításának napszaki korlátozása. Javasoljuk még egy kiterjedtebb monitoring rendszer tervezésének elkezdését.

Kulcsszavak: zajterhelés, repülőtéri zaj monitoring, reptéri zaj felépítése, repülőgépek zajkibocsátása

SUMMARY

The Debrecen International Airport has been undergoing a significant transformation regarding to the growth of traffic and its composition. Considering the dwelling zone location of the airport we cannot avoid the possible noise pollution that it may cause, since its permanency, and growth of intensity, could be the reason of durable health deficiency. The airports' noise pollution zones are determined, and classified by domestic, and international regulations, the measured data of the noise monitoring system, and the content of the air traffic regarding to the type of planes. Summoning all of these we recommend the D zone qualification of the airport, and the traffic daylight restriction referring to the S5 type of planes. We also advise to build up a more sophisticated and wider extended noise monitoring system.

Keywords: noise pollution, airport noise monitoring, structure of airport noise, airplane noise emission

BEVEZETÉS

A közlekedési zajok – köszönhetően az utóbbi évtizedek motorizációs fejlődésének – sokkal nagyobbak lettek. Az ENSZ felmérései szerint a civilizációs zajterhelés évtizedenként 1 dB-lel nő. Példaként említhető, hogy a nagyvárosi zaj kb. harmincszor akkora, mint az 1930-as években (Bicsák, 2009). Mivel a növekedés fokozatos, ezért közvetlenül nem is annyira könnyű érzékelni, viszont élettani hatásai számottevőek. Napjainkban egyre sűrűbb az öregkori, sőt már a középkori halláscsökkenés is. A Debreceni Repülőtér területe kisvárosias és kertvárosias lakóházas, mezőgazdasági tanyás zónák, városüzemeltetési célokot szolgáló kertészeti zónák, kereskedelmi szolgáltató gazdasági zónák, illetve közpark zónák által határolt. A futópályához legközelebb eső zajterhelésre érzékeny terület a repülőtértől ÉK-i irányban lévő, az üzemi területtel szomszédos Kerekestelep városrész, melynek a repülőtérhez viszonyított legközelebbi pontja a RWY 05R pályavégtől kb. 370 méterre, az eltolt THR 23L küszöbötől kb. 670 méterre helyezkedik el. Ezen paraméterek miatt szükséges a repülőtéri zajszint folyamatos vizsgálata, hogy a környezetben élők nyugalma biztosítható legyen egy, a jövőben megnövekvő légiforgalom kapcsán.

REPÜLÉSSSEL KAPCSOLATOS MŰVELETEKBŐL SZÁRMAZÓ ZAJ FELÉPÍTÉSE

A repülési zajjal, illetve annak csökkentésével a sugárhajtóművek megjelenésekor kezdtek foglalkozni.

Az 1950-es évek közepétől kezdve a gépteljesítmények, valamint a repülési műveletszámok gyors növekedésnek indultak. A zajcsökkentés terén az érdemi eredmények az 1960-as évek közepén kezdtek mutatkozni. Ekkor jelentek meg a mellékáramú sugárhajtóművek, amelyeknél a gazdaságos üzemeltetés szempontjai még megelőzték a zajcsökkentési célkitűzéseket. Az azóta bekövetkezett kedvező változás ellenére a repülőgép mind a mai napig a legnagyobb zajteljesítményű közlekedési eszköz. Kedvező szempont viszont az, hogy a gépek üzemidejük legnagyobb részét településektől távol töltik, a zajjal kapcsolatos problémák a repülőterek közvetlen környezetében mutatkoznak. Egy felszálló gép sugárhajtóművének zajszintje a földi megfigyelés helyéhez közeledve fokozatosan növekszik, majd ezután ugyanilyen gyorsan csökken. A jelenséget a doppler-effektus mellett elsősorban a repülőgép különböző rész-zajforrásainak elhelyezkedése és sugárzási jellemzői magyarázzák (Buna, 1982).

A repülőtéri zajszint mérésénél azonban nem csupán a gépek fel-, és leszállásának zajszintjét értjük, hanem a földi műveletekből származó zajt is. Ilyen műveletek a Debreceni Repülőtéren is előfordulnak, és ezáltal természetes módon hozzáadódnak a repülési műveletekből származó zajterheléshez.

Ilyen műveletek a következők:

- hajtóműpróba;
- egyéb hajtóműjáratással összefüggő, zajt keltő földi műveletek, amit egyes géptípusoknál vagy egyes eljárásoknál rendszeresen üzemszerűen alkalmaznak. Ilyen például: felszálláskor a parkoló pozícióból a futópályához, valamint leszálláskor a futópá-

lyától a parkoló pozícióig, vagy bármely egyéb futópályán kívül történő földi mozgás.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatunk során a már meglévő zajmonitoring rendszer által biztosított adatokat, valamint a repülőtér elhelyezkedésének városi jellegéből adódó vonatkozó jogszabályokat vettük alapul. A nemzetközi ICAO előírások és repülőgép típusok zajszintjének ismeretében, valamint a legnagyobb reptéri forgalomkor mért zajszint figyelembe vételével vontunk le következtetést arra vonatkozólag, hogy szükséges-e zajszintzónák megállapítása a repülőtér körül, szükséges-e éjszakai vagy nappali forgalomkorlátozás, vagy típuskorlátozás bevezetése.

REPÜLŐTÉR KÖRNYEZETI ZAJTERHELÉSÉVEL KAPCSOLATOS RENDELETEK, RENDELKEZÉSEK

A repülőterek környezetével kapcsolatos szabályozásokat az alábbi rendeletek tartalmazzák:

- 18/1997. (X.11.) KHVM-KTM együttes rendelet a repülőterek környezetében létesítendő zajgátló védőövezet kijelölésének, hasznosításának és megszüntetésének részletes műszaki szabályozásairól;

- 176/1997. (X.11.) Korm. rendelet a repülőterek környezetében létesítendő zajgátló védőövezet kijelölésének, hasznosításának és megszüntetésének szabályairól;

- 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról.

A 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet 3. melléklete szerint 5,7 tonna maximális felszálló tömegű vagy annál nagyobb légszavaras repülőgépek, 2,73 tonna maximális felszálló tömegű, vagy annál nagyobb helikopterek, valamint sugárhajtású légijárművek által használt repülőterek vagy nem nyilvános fel- és leszállóhelyek környezetében az 1. táblázatban szereplő határértékeknek kell teljesülnie.

- ICAO Annex 16 (International Standards and Recommended Practices; Environmental Protection; Annex 16 to the Convention on International Civil Aviation; Vol. I. Aircraft Noise; Fourth Edition, 2005 July).

Ezen törvényi hivatkozások alapján a Debreceni Repülőtér környezetében az 1. táblázat 2. és 4. sorában meghatározottak szerint a környezeti zajterhelési határérték maximum 65 dB lehet.

A zajgátló védőövezet valamely pontját, amely a rá meghatározott nappali és éjszakai mértékadó zajterhelés alapján eltérő övezetbe tartozna, a zajterhelés szempontjából kedvezőtlenebb övezetbe kell sorolni (2. táblázat).

1. táblázat

Debreceni Nemzetközi Repülőtér környezetére vonatkozó zaj-határértékek

	Nappal (06–22 ^h)(5)	Éjjel (22–06 ^h)(6)
1. Üdülőtérület, különleges területek közül az egészségügyi terület(1)	60 dB	50 dB
2. Lakóterület (kisvárosias, kertvárosias, falusias, teletszerű beépítésű), különleges területek közül az oktatási létesítmények területei, és a temetők, a zöldterület(2)	65 dB	55 dB
3. Lakóterület (nagyvárosias beépítésű), a vegyes terület(3)	65 dB	55 dB
4. Gazdasági terület(4)	65 dB	55 dB

Forrás: 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet

Table 1: Relevant noise limits of the environment of Debrecen International Airport

Holiday area, health area of special areas(1), Residential area (small town, suburb, village, colony), areas of educational institutions, cemeteries, green areas of special areas(2), Residential area (large city), mixed area(3), Economic area(4), Daytime (06–22 h)(5), Nighttime (22–06 h)(6), Source: 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM joint decree

2. táblázat

Zajgátló védőövezetek a 176/1997. (X.11.) Korm. rendelet szerint

Övezet(1)	Számított mértékadó zajterhelés nappal (06–22 ^h)(2)	Számított mértékadó zajterhelés éjszaka (22–06 ^h)(3)
A övezet	> 75 dB	> 65 dB
B övezet	75 dB > mért érték(4) > 70 dB	65 dB > mért érték(4) > 60 dB
C övezet	70 dB > mért érték(4) > 65 dB	60 dB > mért érték(4) > 55 dB
D övezet	65 dB > mért érték(4) > 60 dB	55 dB > mért érték(4) > 50 dB
E övezet	60 dB > mért érték(4) > 55 dB	50 dB > mért érték(4) > 45 dB

Forrás: 176/1997. (X.11.) Korm. rendelet

Table 2: Noise protective areas according to the 176/1997. (X.11.) Government decree

Zone(1), Calculated standard noise pollution during daytime (06–22 h)(2), Calculated standard noise pollution during nighttime (22–06 h)(3), Measured value(4), Source: 176/1997. (X.11.) Government decree

ZAJKIBOCSÁTÁS SZERINTI REPÜLŐGÉP KATEGÓRIÁK

A 18/1997. (X.11.) KHVM-KTM együttes rendelet a közel azonos zajkibocsátású légi járműveket az alábbi csoportokba sorolja.

- PROP 1: dugattyús vagy turbinamotorral ellátott légi járművek 5,7 tonna maximális felszálló tömegig, például: Beechcraft 36, 58, 60, 90, 200, 300, 333, 350, Cessna 150, 152, 172, 404, 411, 424, Piper PA18, PA23, PA27, PA46, Jakovlev Jak-52 (63 Hz–8000 Hz-ig; 77 dB–47 dB).
 - PROP 2: 5,7 tonna maximális felszálló tömegnél nagyobb dugattyús vagy turbinamotorral ellátott légszavaras légi járművek, például: AN-26, Embraer EMB-120, SAAB 2000 (63 Hz–8000 Hz-ig; 75,5 dB–58,5 dB).
 - S 5: olyan hangsebességnél lassabb gázturbina hajtású, legfeljebb 150 tonna maximális felszálló tömegű repülőgépek, amelyek prototípusának légi alkalmassági bizonyítványát 1977. október 6. és 2006. január 1. között elfogadott kérelmek alapján állították ki, például: Dassault Falcon, Cessna Citation 500, 525, 560, Gulfstream G4, Airbus A319, A320, A321, Boeing B737-300, B737-400, B737-500, B757, McDonnell Douglas MD-82, MD-83 (63 Hz–8000 Hz-ig; 91 dB–73 dB).
 - S 6: olyan hangsebességnél lassabb gázturbina hajtású, 150 tonna és 340 tonna közötti maximális felszálló tömegű repülőgépek, amelyek prototípusának légi alkalmassági bizonyítványát 1977. október 6. és 2006. január 1. között elfogadott kérelmek alapján állították ki, például: Airbus A300, A600, Boeing B767, B777, IL-96 (63 Hz–8000 Hz-ig; 93 dB–74,5 dB).
 - UL 1: egyszemélyes, motoros ultrakönnyű légi járművek, például: Falke, Sinus motorglider (63 Hz–8000 Hz-ig; 71,5 dB–41,5 dB).
 - UL 2: kétszemélyes, motoros ultrakönnyű légi járművek, például: Grob G109, Aerostar Festival R40F; FK9 (63 Hz–8000 Hz-ig; 76,5 dB–46,5 dB).
 - H 1: helikopterek (forgó szárnyú légi járművek) legfeljebb 2,73 tonna maximális felszálló tömegig, pl. Aerospatiale AS50, AS350, SA341, Eurocopter EC-120, EC-130, EC-135, BO-105, Robinson R44 (63 Hz–8000 Hz-ig; 77 dB–51 dB).
 - H 2: helikopterek (forgó szárnyú légi járművek), amelyek maximális felszálló tömege nagyobb, mint 2,73 tonna, pl. Aerospatiale AS365, Eurocopter EC-35, EC-365, Augusta 109, 119, Mi-2, Mi-8, Mi-17, Mi-24 (63 Hz–8000 Hz-ig; 87 dB–65 dB).
- Az ultrakönnyű repülőgépek (UL1, UL2) referencia méréstávolsága, a géptől számított 150 méter, míg az összes többi géptípus esetén 300 méterről mérik a hangnyomásszintet decibelben (dB). A mérés minden esetben 63 Hz–8000 Hz tartományban történik.

REPÜLŐTÉRI ZAJELLENŐRZŐ RENDSZER ÉS ADATAI

A repülőtéri zajellenőrző rendszer telepítésének terve 2000. májusában készült el, a későbbiek során ennek megfelelően történt a telepítés 2003-ban. A telepített berendezés a multifunkcionális Larson Davis 824

típusú zajmérő műszer, és a hozzá tartozó adattovábbító rendszer. A repülőtér nyugati irányába eső Szepes település határában lett elhelyezve kettő darab (M1, M3) mérési pont, a Debrecen-Kerekestelep irányában a repülőtér ellentétes végén egy darab (M2) mérési pont. A legforgalmasabb nap meghatározásánál az elmúlt öt év mérési adataira támaszkodtunk, melyek jól jellemzik a repülőtér átlagos forgalmát, ami 3–4 gép/nap. A forgalmi adatok megmutatták, hogy a repülések napi csúcsháza 1–7 gép/nap között változik. A típusok között a fent említett minden zajkategóriájú géptípus reprezentálva van. A legforgalmasabb nap az eddigiekben 2012. július 13., amikor a legtöbb napi manőver történt. A repülőtér nappali (8:00–20:00 óra) időszakban mért zajterhelését mérőpontonként a 3., 4. és 5. táblázat tartalmazza.

3. táblázat

M1 mérőpont által rögzített adatok

Dátum(1)	Idő(2)	Időtartam(3)	Mért érték (dB)(4)
	08:00	1:00:00	46,5
	09:00	1:00:00	44,0
	10:00	1:00:00	50,1
	11:00	1:00:00	55,7
	12:00	1:00:00	54,6
	13:00	1:00:00	62,1
2012. 07. 13.	14:00	1:00:00	45,0
	15:00	1:00:00	63,9
	16:00	1:00:00	56,0
	17:00	1:00:00	51,0
	18:00	1:00:00	49,2
	19:00	1:00:00	51,2
	20:00	1:00:00	47,3

Forrás: Repülőtéri Larson Davis 824 típusú adatrögzítő rendszere

Table 3: Datas of measuring instrument No. 1.

Date(1), Time(2), Duration(3), Measured value (dB)(4), Source: Larson Davis 824 measuring system at the airport

4. táblázat

M2 mérőpont által rögzített adatok

Dátum(1)	Idő(2)	Időtartam(3)	Mért érték (dB)(4)
	08:00	1:00:00	55,1
	09:00	1:00:00	54,5
	10:00	1:00:00	56,2
	11:00	1:00:00	64,9
	12:00	1:00:00	58,8
	13:00	1:00:00	64,8
2012. 07. 13.	14:00	1:00:00	55,4
	15:00	1:00:00	57,4
	16:00	1:00:00	56,6
	17:00	1:00:00	57,0
	18:00	1:00:00	54,3
	19:00	1:00:00	57,0
	20:00	1:00:00	58,3

Forrás: Repülőtéri Larson Davis 824 típusú adatrögzítő rendszere

Table 4: Datas of measuring instrument No. 2.

Date(1), Time(2), Duration(3), Measured value (dB)(4), Source: Larson Davis 824 measuring system at the airport

5. táblázat

M3 mérőpont által rögzített adatok

Dátum(1)	Idő(2)	Időtartam(3)	Mért érték (dB)(4)
2012. 07. 13.	08:00	1:00:00	42,5
	09:00	1:00:00	44,8
	10:00	1:00:00	63,5
	11:00	1:00:00	65,0
	12:00	1:00:00	49,4
	13:00	1:00:00	64,7
	14:00	1:00:00	46,0
	15:00	1:00:00	51,7
	16:00	1:00:00	51,0
	17:00	1:00:00	47,3
	18:00	1:00:00	43,5
	19:00	1:00:00	44,9
	20:00	1:00:00	49,1

Forrás: Repülőtéri Larson Davis 824 típusú adatrögzítő rendszere

Table 5: Datas of measuring instrument No. 3.

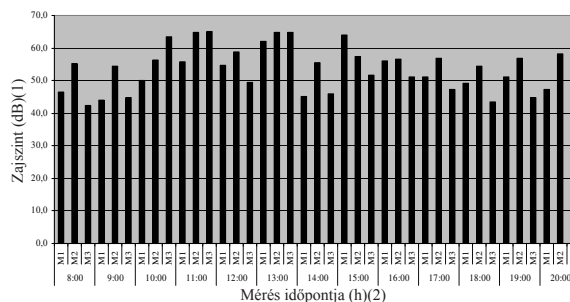
Date(1), Time(2), Duration(3), Measured value (dB)(4), Source: Larson Davis 824 measuring system at the airport

EREDMÉNYEK

A fent felsorolt hatályos jogszabályokból és a monitoring rendszer mért adatainak figyelembevételével megállapítható, hogy jelenleg a reptérnek D övezeti besorolással kell rendelkeznie, hiszen mindhárom mérőponton 11:00 és 16:00 között mért zajszint eléri a szabályozási határértéket (3., 4. és 5. táblázat, 1. ábra). Ezért a közeljövőben javasolt új, zajgátló övezetek kijelölését célzó hatósági engedélyezési eljárás lefoly-

tatása. Amennyiben a légikikötő forgalma a mögöttünk lévő év dinamikáját mutatja, és a forgalmi mixben az S5 zajkategóriájú B-737 és A-320-as típusok száma tovább növekszik, szükség lehet még további övezeti besorolás módosítására, illetve napszak szerinti típuskorlátozásra is.

1. ábra: Az M1, M2 és M3 mérési pontok értékeinek összesítő diagramja



Forrás: a 3., 4. és 5. táblázatban szereplő adatok alapján saját diagram

Figure 1: Aggregated diagram of the measuring points M1, M2, M3

Noise level (dB)(1), Points of time of measuring (h)(2), Source: Own diagram made by the datas of Table 3., 4. and 5.

A fenti következtetéseket továbbgondolva, el kell kezdeni egy kiterjedtebb, több szenzorral rendelkező zaj monitoring rendszer tervezését, hogy egy esetleges övezeti besorolás változtatását célzó engedélyezési eljárás alapját képezhesse.

IRODALOM

Bicsák Gy. (2009): Aktív zajcsökkentés lehetőségeinek vizsgálata sugárhajtóműves repülőgépeken. Budapest.
 Buna B. (1982): A közlekedési zaj csökkentése. Budapest.
 ICAO (International Civil Aviation Organisation) Annex.16 Repülőtéri Larson Davis 824 típusú adatrögzítő rendszere

18/1997. (X.11.) KHVM-KTM együttes rendelet. Magyar Közlöny. 1997/88.
 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet. Magyar Közlöny. 170: 20570–20575.
 176/1997. (X.11.) Korm. Rendelet. Magyar Közlöny. 1997/92.