

18/654/50/2008.

Tárgy: Kőbánya területén a repülőgépek okozta
tényleges zajterhelés vizsgálatának mérési eredményei.
Budapest,

2008. NOV. 2. 0.

TISZTELT KÉPVISELŐ-TESTÜLET!

Budapest Főváros X. kerület Kőbányai Önkormányzat Képviselő-Testületének 1005/2008. (VI. 19.) számú határozata alapján Kőbánya területén a repülőgépek okozta tényleges zajterhelések mérése történt a FRAMA 01 dBH Kft. megbízásával .

A FRAMA 01 dBH Kft. 2008. szeptember 10-17-e között, egy hetes folyamatos (éjjel-nappali) mérést végzett a kerület négy kijelölt helyszínén. A repülési zajfelvételek és a mérések végleges feldolgozása megtörtént. Az elkészült vizsgálati jelentés tájékoztatást ad az elvégzett munkáról és értékeli a zajterhelési helyzetet, mely az előterjesztés mellékletét képezi.

Domokos Ádám zajszakértő a Képviselő-testületi ülésen ismerteti a mérési eredményekből következtethető stratégiai intézkedéseket.

A Kerületfejlesztési és Környezetvédelmi Bizottság a tárgyi előterjesztést a 2008. november 4-i ülésén tárgyalta és a 199/2008. (XI. 4.) számú határozatában döntött arról, hogy az elkészült vizsgálati jelentést a Képviselő-testületnek elfogadásra javasolja.

Továbbá a Kerületfejlesztési és Környezetvédelmi Bizottság a 200/2008. (XI. 4) számú határozatában egyetértett a mérési és zajterhelési eredmények alapján a forgalomátszervezés érdekében egyeztető tárgyalás kezdeményezésével a HungaroControl Zrt.-vel, valamint a Budapest Airport Zrt.-vel.

HATÁROZATI JAVASLAT:

1. A Budapest Főváros X. kerület Kőbányai Önkormányzat Képviselő-testülete a FRAMA 01 dBH Kft. által készített repülőgépek okozta zajmérés vizsgálati jelentést elfogadja.
2. A Budapest Főváros X. kerület Kőbányai Önkormányzat Képviselő-testülete felkéri a Polgármester Urat, hogy a forgalomátszervezés érdekében - a mérési és zajterhelési eredmények alapján - kezdeményezzen egyeztető tárgyalást a HungaroControl Zrt.-vel, valamint a Budapest Airport Zrt.-vel.

Határidő:

Felelős:

Előkészítésért felelős:

Végrehajtás előkészítéséért felelős:

értelemszerűen

Szász Csaba alpolgármester

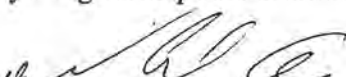
dr. Neszteli István jegyző

Montvai József főosztályvezető

B u d a p e s t , 2 0 0 8 . n o v e m b e r 5 .

Verbai Lajos

Törvényességi szempontból látta:


dr. Neszteli István
j e g y z ő

Beu



„FRAMA” 01dBH
Környezetvédelmi Kft.

BUNACOUSTICS

„FRAMA” 01dBH
Environmental Protection Ltd.

A repülési zajterhelés vizsgálata Kőbánya területén

Vizsgálati jelentés



Megbízó: Kőbányai Önkormányzat Polgármesteri Hivatala

Készítette: Frama01dBH Környezetvédelmi Kft

Budapest
2008

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	2
2. Mérési helyszínek.....	2
3. Mérési időtartam.....	3
4. A mérésnél használt műszerek.....	4
5. mérési eredmények.....	5
5.1. Cseperedő Bölcsőde.....	5
5.2. EGIS Óvoda.....	11
5.3. Hárslevelű Óvoda.....	17
5.4. Újhegyi úti Iskola.....	22
6. Összefoglalás.....	27
7. Értékelés.....	30

1. BEVEZETÉS

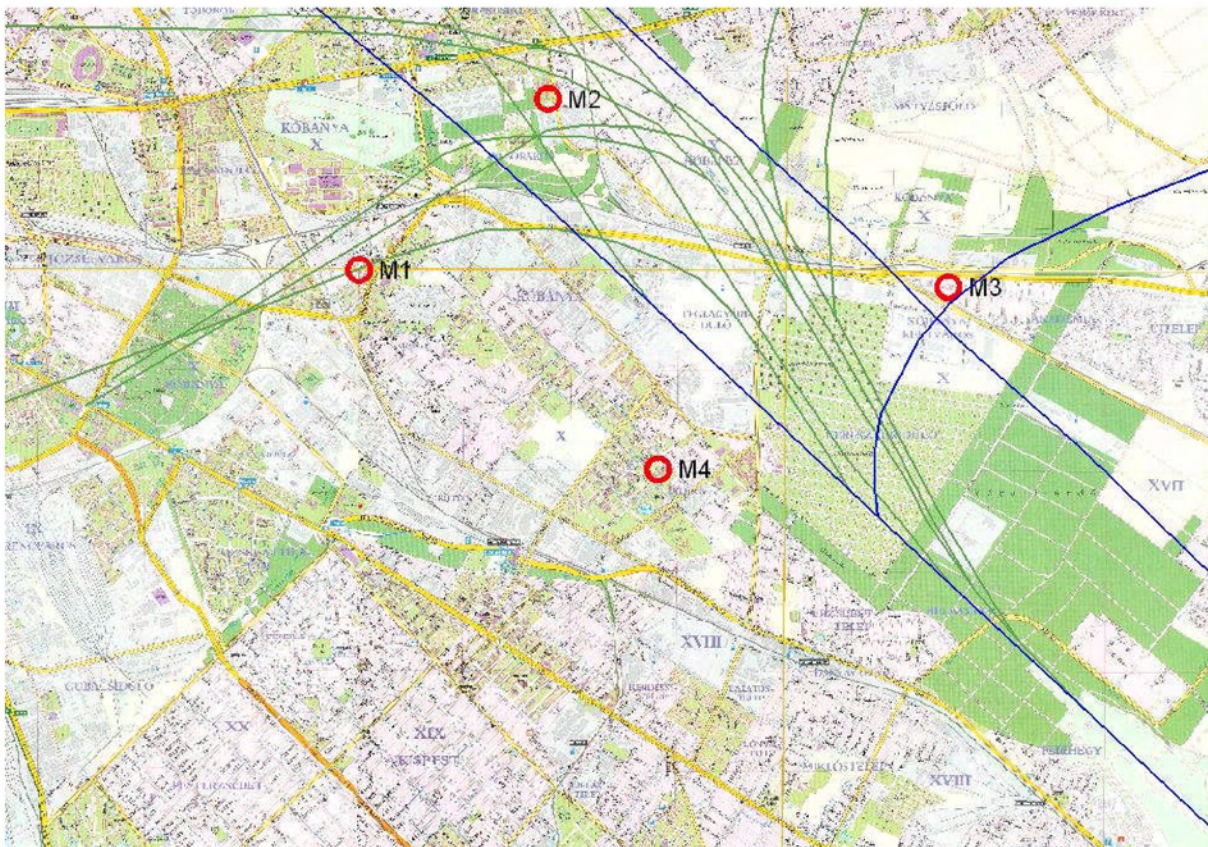
A Kőbányai Önkormányzat Polgármesteri Hivatala megbízásából cégünk a kerület négy, az Önkormányzat által kijelölt helyszínén, repülési zajterhelés meghatározó méréseket végzett. A zajfelvételek elkészültek, a mérések feldolgozása megtörtént. Jelen beszámoló tájékoztatást ad az elvégzett munkáról és értékeli a zajterhelési helyzetet.

2. MÉRÉSI HELYSZÍNEK

A kijelölt mérési helyszínek a következők voltak:

1. Szent László tér 2-4. szám alatti Bölcsőde tetején
2. Keresztúri út 11-13. sz. alatti EGIS Óvoda tetején
3. Hárslevelű u. 5. sz. alatti Óvoda felsőszintjén lévő kazán helyiség ablaka előtt
4. Újhegyi sétány 17-19. sz. alatti Óvoda lett volna. Itt az óvodában ablakcsere folyt, ezért a mérési helyszínt kényszerűen áttettük az óvoda melletti iskolába.

A mérési helyszíneket térképpel és fényképekkel is szemléltetjük.



Mérési helyszínek

Észlelési távolságok a felszálló pályák középvonalától, m

	Cseperedő	EGIS	Hárslevelű	Újhegyi
F1	1390	650	1730	925
F2	2890	850	230	2425



„Cseperedő” Bölcsőde teteje



EGIS Óvoda teteje



Hárslevelű Óvoda felső szintje, ablak előtt



Fekete I. Iskola, III. em., kistanári ablak előtt

3. MÉRÉSI IDŐTARTAM

A műszerek 2008. szeptember 10 szerda délutántól szeptember 17 szerda délutánig működtek. Különböző engedélyezési. ill. technikai okok miatt a mérések az 1-3. mérőhelyen előbb elkezdődtek, ill. a Cseperedő Óvodában, a hálózatot szeptember 15-én kikapcsolták és a számítógépünk leállt és a később kapott értesítés után csak 16-án 14 h után tudtuk újraindítani. A zajfelvételek 500 milliszekundumonként készültek, ez azt jelenti, hogy mérőhelyenként 1.209.600 zajadat keletkezett.

4. A MÉRÉSNÉL HASZNÁLT MŰSZEREK

1. A francia 01dB cég Symphonie márkanévű számítógépes azonosidejű amplitúdó és frekvencia elemzője, az 1. képen látható külsőtéri mikrofonegységgel.
2. A francia 01dB cég SOLO márkanévű zajszintmérője a 2. képen látható külsőtéri mikrofonegységgel.
3. Brüel & Kjaer 2238 tip. precíziós integráló hangnyomásszintmérő, amit a Brüel & Kjaer 2231 tip. precíziós integráló hangnyomásszintmérőhöz kalibráltunk (OMH hitelesítési szám: A 194561 (érvényes: 2010. márc. 6-ig))
4. Soundbook Samurai 1.1.3. verzió, notebook-kal egybeépített precíziós zaj és rezgéselemző, OMH hitelesítés: W 158077



Symphonie mérő/kijelző része



a SOLO műszer mérőegysége



Soundbook



Brüel et Kjaer 2238

Valamennyi műszer az MSZ EN 60804: 2000 szabvány szerint 1. osztályú minősítésű.

A mérőrendszerek kültéri mikrofonegységből, összekötő kábelből és adatgyűjtő egységből álltak.

5. MÉRÉSI EREDMÉNYEK

A mérési eredményeket mérési helyszínenként szövegesen, ábrák és táblázatok segítségével mutatjuk be.

5.1. CSEPEREDŐ BÖLCSŐDE

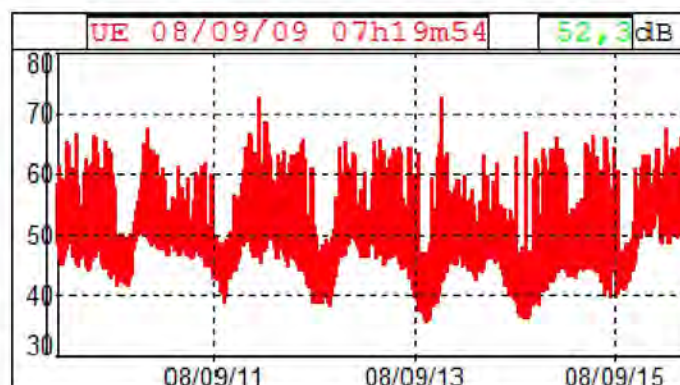
Ezen a mérőhelyen a mérés „hivatalosan” szept. 10-én 15 órakor indult és 17-én 15 órakor fejeződött be, de hiányzik a 15-ről 16-ra virradó éjszaka, mert a bölcsődében hétfőn este „véletlenül” lekapcsolták a hálózatot.

A feldolgozás lépései a tényleges nappali és éjszakai összes (eredő) zajterhelési szintek, a repülési zajterhelési szintek, majd a zajeseményszintek megállapítása volt. Az 1.-2. sz. ábrák a zajszintek időbeli változását mutatják, az 1. sz. ábra az első 6 napot, a 2. pedig a kikapcsolás utáni két napot. Az ábrákon jól elkülönülnek a nappali nagyobb zajú és az éjszakai csendesebb periódusok, ill. láthatók a (repülési) csúcsok is.

Az ábrán az „időfüggvények” 1 perces felbontásúak.

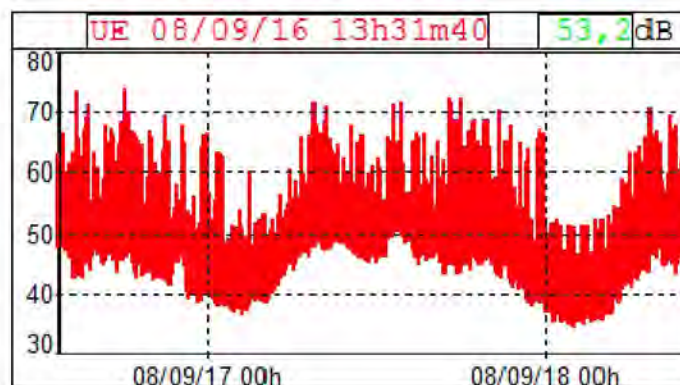
1. sz. ábra

A zajszintek időbeli lefolyása a Cseperedő Bölcsődénél szept. (09-15 között)



2. sz. ábra

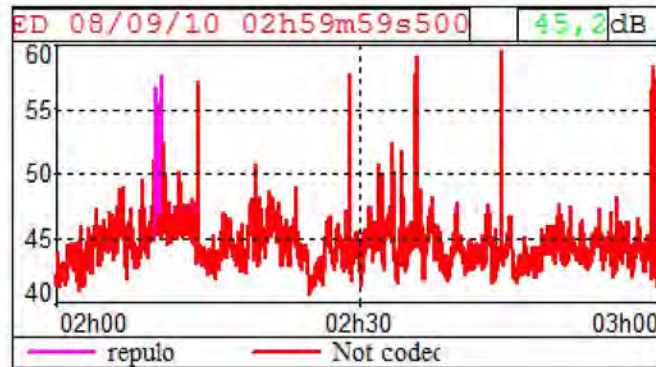
A zajszintek időbeli lefolyása a Cseperedő Bölcsődénél (szept. 16-18 között)



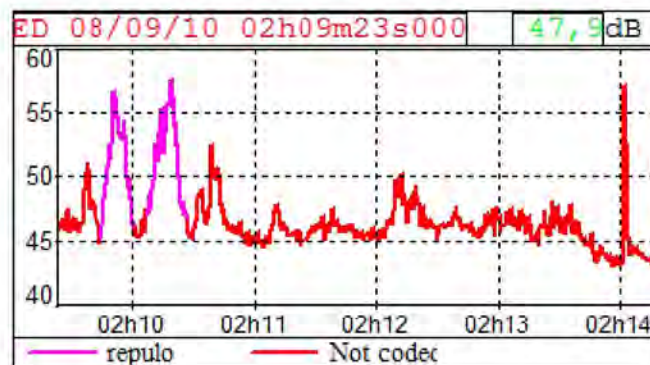
A 3. sz. ábrán kiemeltük az 1. sz. ábra egy részletét, ahol 10-én hétfőn, a 02 és 03 óra közötti zajszintek láthatók, bejelölve a repülési zajeseményeket is (lila színnel).

A 4. sz. ábrán a 3. sz. ábra egy részlete látható, amely tartalmazza a két repülési zajeseményt és egyúttal azt is szemlélteti, hogy nem minden zajcsúcsot repülési zajesemény idéz elő. A bejelölt két repülőgép nem szerepel a menetrendben.

3. sz. ábra
Zajszintek 10-én 02 és 03 óra között



4. sz. ábra
Zajszintek 10-én 02.09.25 és 02.14.15 között



1. sz. táblázat
Zajszintek statisztikája 10-én 02 és 03 óra között

File	Cseperedo_080909_103954.cmg					
Location	Kobanya Ch.1					
Weighting	A					
Data type	Leq					
Start	08.09.10 02:00:00:000					
End	08.09.10 03:00:00:000					
	Leq source dB	Leq (partial) %	SEL dB	Lmin dB	Lmax dB	Duration cumulated h:m:s:ms
repulo	52,5	5,3	68,1	45,4	57,5	00:00:36:500
Not coded	45,1	94,7	80,6	40,7	59,4	00:59:23:500
Overall	45,3	100,0	80,9	40,7	59,4	01:00:00:000

Az 1. sz. táblázatban bemutatjuk a 10-ei zajfelvételtől a 02 és 03 órák közötti zajszintek statisztikáját. A vizsgált órában a repülési zajszintek hozzájárulása az eredő (összes) zajterheléshez 5,3 %, az eredő zajszint 45,3 dB, a repülési zajcsúcs 57,5 dB. (A táblázatban, az első adatoszlopban a repülési zaj, az egyéb zajok és az eredő zaj előfordulási idejére vonatkoztatott egyenértékű A-hangnyomásszint, a másodikban az eredő zajterheléshez való százalékos hozzájárulás, a harmadikban az előfordult zajesemények összes szintje, a negyedikben az előfordult legkisebb, az ötödikben az előfordult legnagyobb zajszint, az utolsóban pedig a repülési, az egyéb, ill. az összes zaj előfordulási ideje látható).

2. sz. táblázat

Repülési és össz-zajterhelési szintek a Cseperedő Bölcsődénél, naponta

Dátum		Nappal, 06-22			Éjjel, 22-06		
		Rep. zaj, dB	Rep. zaj, %	Összaj dB	Rep. zaj, dB	Rep. zaj, %	Összaj dB
szept. 10	Szerda	48,6	39,1	52,7	44,1	37,7	48,4
szept. 11	Csütörtök	52,0	59,4	54,3	40,7	27,3	46,4
szept. 12	Péntek	50,2	48,4	53,4	42,4	32,9	47,2
szept. 13	Szombat	47,2	37,3	51,5	45,0	62,0	47,1
szept. 14	Vasárnap	50,0	53,2	52,8	47,6	55,7	50,2
szept. 15	Hétfő	47,9	20,9	54,7*	-	-	-
szept. 16	Kedd	52,2	56,8	54,7**	45,6	52,0	48,4

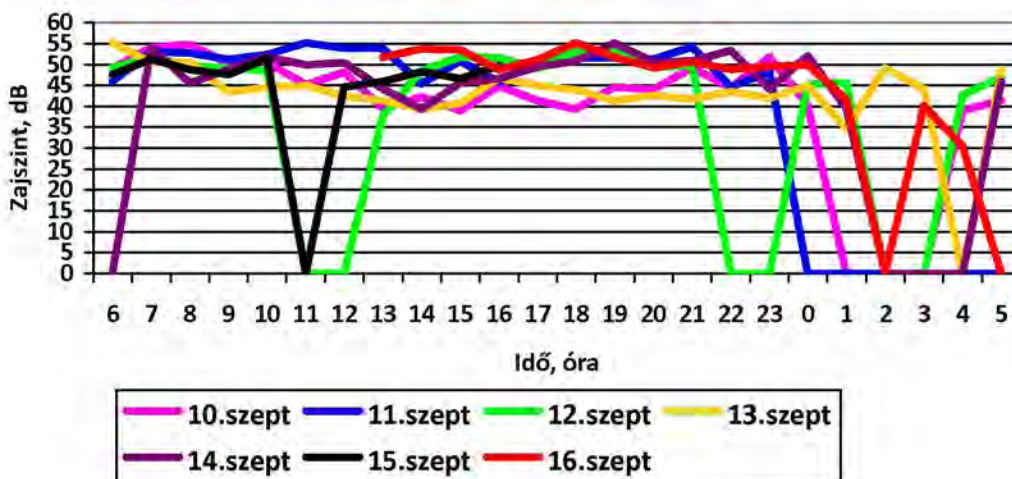
*6-18 óra között
 **13-22 óra között

A 2. sz. táblázat valamennyi repülési esemény bejelölése alapján készült és tartalmazza a repülési és az össz-zajterhelést megítélési időszakonként (nappal és éjjel) és a repülési zajterhelés százalékos hozzájárulását az összes zajterheléshez. Napokra/ órákra bontva mutatja, hogy az 5 dB-es sáv szélességgel jelentkező egyedi zaj, óránként gyakran 50%-ot meghaladó zajterhelést okoz a területen.

Az 5. sz. ábrán a repülési zajterhelés óránkénti változását szemléltetjük. Minden egyes görbe egy-egy napot követ végig.

5. sz. ábra

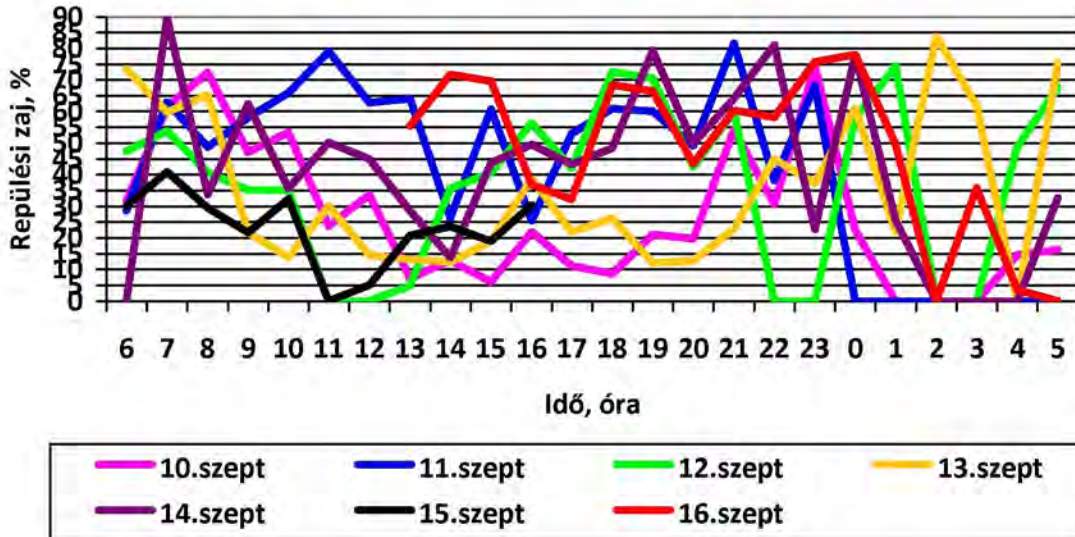
A repülési zaj változása naponta, óránként, 06 órától másnap 06 óráig



Az ábrán látszik, hogy vannak olyan napok, amikor a repülési zajterhelés szinte egész nap alig változik (csütörtök, vasárnap kedd, ill. éjszakai repülési zajterhelés is van egy-két órában, a sáv szélesség 5 dB (47,2-52,2 dB között)).

6. sz. ábra

A repülési zaj százalékos hozzájárulása az eredő zajterheléshez óránként, naponta 06 órától, másnap 06 óráig

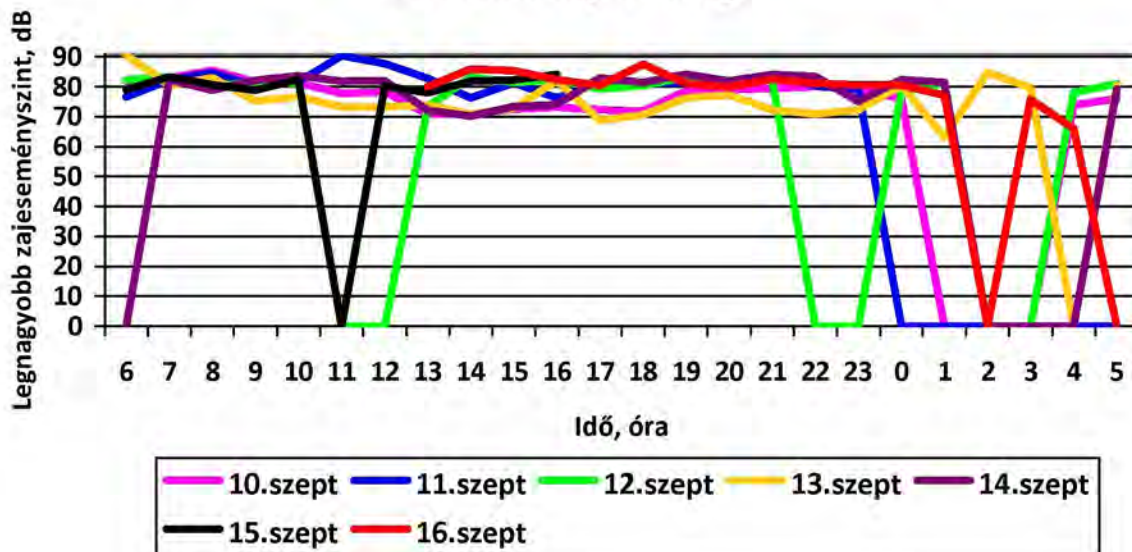


A 6. sz. ábra a repülési zajterhelésnek az össz-zajhoz való hozzájárulását szemlélteti százalékos értékben, óránként és naponta. Van olyan csúcsóra, amikor a teljes zajterhelés 90%-a repülési eredetű.

A 7. sz. ábra az előfordult legnagyobb zajesemény szintek óránkénti és naponkénti változását szemlélteti. A legnagyobb zajesemény szintek viszonylag szűk tartományban változnak (72,2 és 90.1 dB közé esnek).

7. sz. ábra

A legnagyobb repülési zajesemény szintek változása naponta, óránként, 06 órától másnap 06 óráig

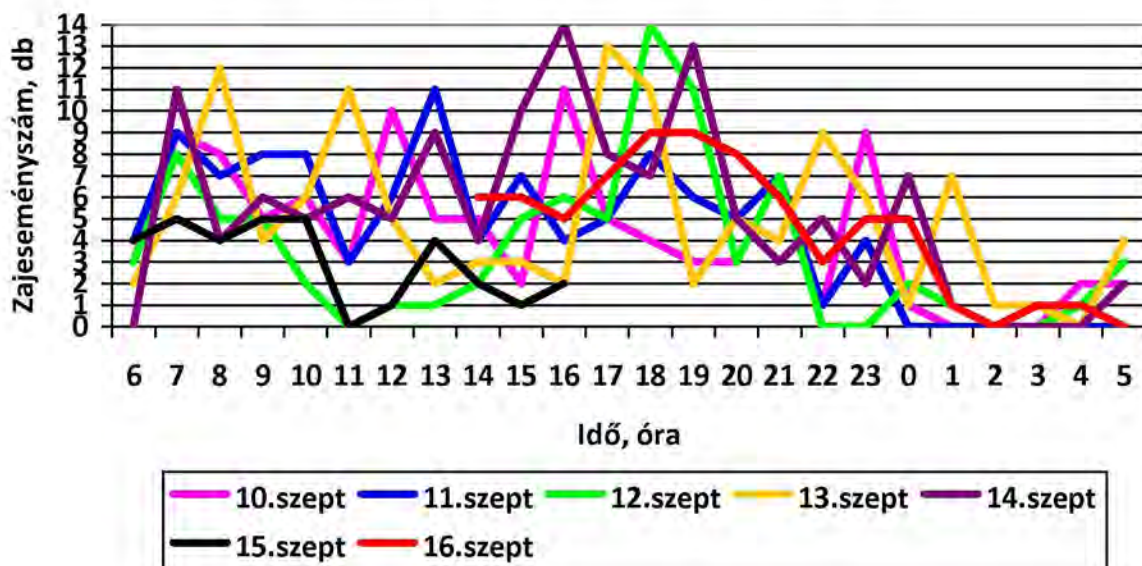


3. sz. táblázat
A repülési események száma, naponta

Idő	10	11	12	13	14	15	16
06-07	3	4	3	2	0	4	-
07-08	9	9	8	6	11	5	-
08-09	8	7	5	12	4	4	-
09-10	5	8	5	4	6	5	-
10-11	6	8	2	6	5	5	-
11-12	3	3	0	11	6	0	-
12-13	10	6	1	5	5	1	-
13-14	5	11	1	2	9	4	-
14-15	5	4	2	3	4	2	6
15-16	2	7	5	3	10	1	6
16-17	11	4	6	2	14	2	5
17-18	5	5	5	13	8	-	7
18-19	4	8	14	11	7	-	9
19-20	3	6	11	2	13	-	9
20-21	3	5	3	5	5	-	8
21-22	7	7	7	4	3	-	6
22-23	1	1	0	9	5	-	3
23-24	9	4	0	6	2	-	5
00-01	1	0	2	1	7	-	5
01-02	0	0	1	7	1	-	1
02-03	0	0	0	1	0	-	0
03-04	0	0	0	1	0	-	1
04-05	2	0	1	0	0	-	1
05-06	2	0	3	4	2	-	0

A 3. sz. táblázat adatait grafikusan a 8. sz. táblázat szemlélteti.

8. sz. ábra
Az óránkénti repülési események száma, db



Megállapítások:

- A vizsgált időszakban (6 nap alatt) 648 repülési zajeseményt észleltünk

- A repülési zajterhelés százalékos aránya nappal 21 % és 59 % között változott, a legzajosabb napok: csütörtök (59,4%), kedd (56,8% és vasárnap (53,2 %). Éjszaka a repülési zajterhelés aránya 27 és 62% között volt, három éjszaka meghaladta az 50 %-ot (szombat, vasárnap, kedd).
- A legnagyobb repülési zajeseményszintek elérték a 90 dB-t, nappal 72 és 90 dB között változtak.
- Éjszaka is észleltünk repülési műveleteket.

5.2. EGIS ÓVODA

A műszer kihelyezése itt problémamentes volt és már szeptember 9-én este elkezdődött a mérés és a mérőműszer a mérés helyszínén maradt szeptember 18. délelőttig.

A feldolgozás során az első munkafázis itt is a tényleges nappali és éjszakai össz- (eredő) zajterhelési szintek megállapítása volt.

Tájékoztatásul a mérési eredmények feldolgozására a 4. sz. táblázat erre a mérési helyszínre egy napra megadja külön-külön is a nappali napszak egyenértékű, maximális és minimális zajszintjét. (A többi táblázat hasonlóan készült).

4. sz. táblázat

Az összes zajszintek meghatározása szeptember 10-én 06-22 óra között

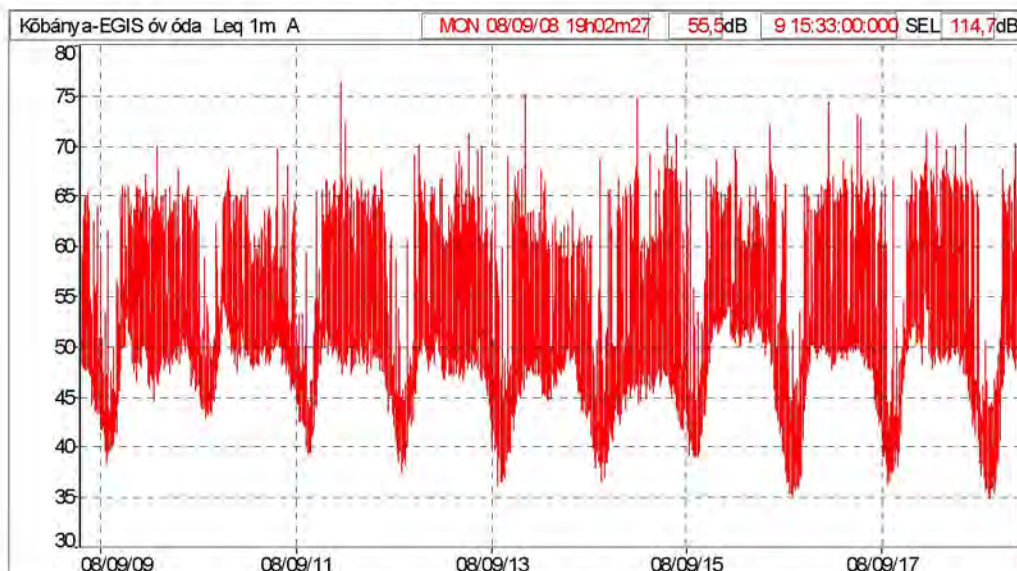
File	EGIS-óvoda					
Start	08.09.10 06:00:00:000					
End	08.09.10 22:00:00:000					
Channel	Type	Wght	Unit	Leq	Lmin	Lmax
Kőbánya-EGIS óvoda	Leq	A	dB	55,8	44,5	79,4

File	EGIS-óvoda					
Start	08.09.10 22:00:00:000					
End	08.09.11 06:00:00:000					
Channel	Type	Wght	Unit	Leq	Lmin	Lmax
Kőbánya-EGIS óvoda	Leq	A	dB	50,8	37,5	78,6

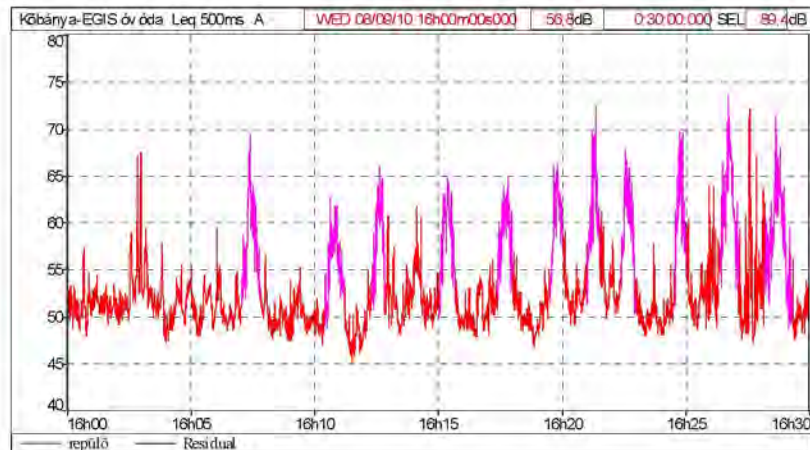
A 9. sz. ábra a teljes mérési idő alatti zajszintek időbeli változását mutatja.

9. sz. ábra

A zajszintek időbeli lefolyása az EGIS óvodánál szeptember 09 és 18 között



10. sz. ábra
A zajszintek időbeli lefolyása szeptember 10-én 16.00-16.30 között



A 6. sz. ábrán példaként az előző ábra egy félórás szakaszt „kinagyítottuk”. A repülési zajesemények jól láthatóan kiemelkednek a környezeti zajból.

5.1 sz. táblázat
Zajszintek statisztikája 10-én 16.00 és 16.30 óra között

File	EGIS-óvóda						
Location	Kőbánya-EGIS óvóda						
Data type	Leq						
Weighting	A						
Start	08.09.10 16:00:00:000						
End	08.09.10 16:30:00:000						
	Leq specific	Leq (partial)	Leq (partial)	SEL	Lmin	Lmax	Duration cumulated
Source	dB	dB	%	dB	dB	dB	h:m:s:ms
repülő	61,4	55,3	70,9	87,9	48,7	73,6	00:07:19:000
Residual	52,7	51,4	29,1	84,0	45,3	72,1	00:22:41:000
Overall	56,8	56,8	100,0	89,4	45,3	73,6	00:30:00:000

Az 5.1. sz. táblázatból látszik, hogy a vizsgált helyszínen a kiválasztott időszakban a repülési zaj hozzájárulása az eredő zajterheléshez 70,9 % volt és a legnagyobb zajcsúcsot is egy repülési zajesemény idézte elő. Egy teljes nappali megítélési időszak zajszint-statisztikája az 5.2. sz. táblázatban látható

5. 2. sz. táblázat
Zajszintek statisztikája 10-én 06.00 és 22.00 óra között

File	EGIS-óvóda						
Location	Kőbánya-EGIS óvóda						
Data type	Leq						
Weighting	A						
Start	08.09.10 06:00:00:000						
End	08.09.10 22:30:00:000						
	Leq specific	Leq (partial)	Leq (partial)	SEL	Lmin	Lmax	Duration cumulated
Source	dB	dB	%	dB	dB	dB	h:m:s:ms
repülő	60,1	53,9	63,8	101,6	46,7	77,7	03:57:53:500
Residual	52,6	51,4	36,2	99,1	44,5	79,4	12:32:06:500
Overall	55,8	55,8	100,0	103,6	44,5	79,4	16:30:00:000

6. sz. táblázat

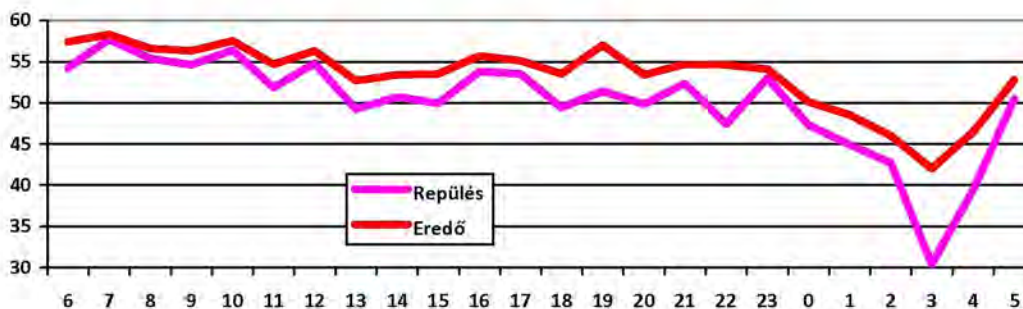
Repülési és összes zajterhelési szintek, ill. a repülési zaj százalékos aránya az EGIS Óvodánál

Dátum		Nappal, 06-22			Éjjel, 22-06		
		Rep. zaj, dB	Rep. zaj, %	Összaj dB	Rep. zaj, dB	Rep. zaj, %	Összaj dB
szept. 10	Szerda	53,5	59,8	55,8	47,5	46,8	50,8
szept. 11	Csütörtök	55,9	81,0	56,8	47,4	58,0	49,8
szept. 12	Péntek	55,6	77,2	56,8	50,0	74,6	51,3
szept. 13	Szombat	53,5	75,4	54,8	50,0	77,1	51,1
szept. 14	Vasárnap	56,4	88,1	57,0	50,6	74,5	51,9
szept. 15	Hétfő	55,6	66,8	57,3	48,0	68,9	49,6
szept. 16	Kedd	56,4	78,2	57,5	50,6	80,5	51,5

A 10. sz. ábra a repülési és az eredő zajterhelés viszonyát szemlélteti egy teljes nap példáján (ahol a két görbe közel van egymáshoz ott az eredő zaj gyakorlatilag a repülési zajjal egyezik).

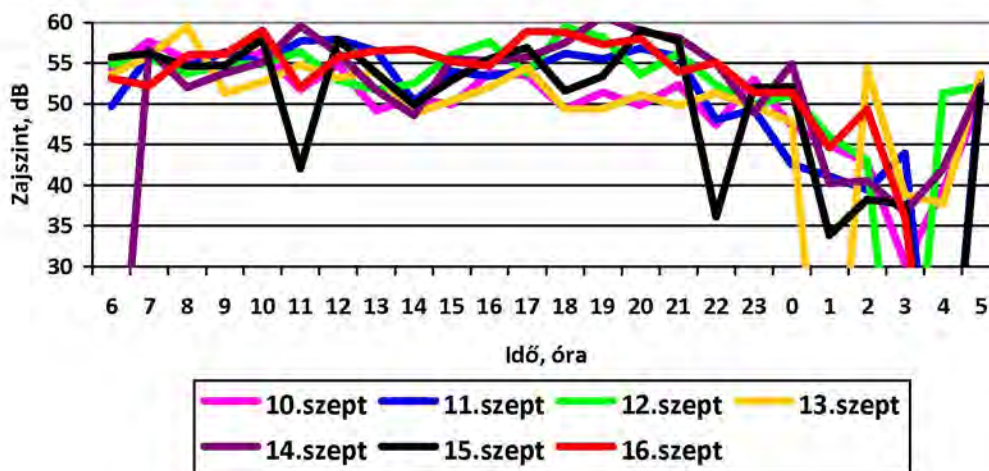
10. sz. ábra

A repülési és az eredő zajterhelés változása óránként, szept. 10-én 06 órától, 11-én 06 óráig



11. sz. ábra

A repülési zaj változása naponta, óránként, 06 órától másnap 06 óráig

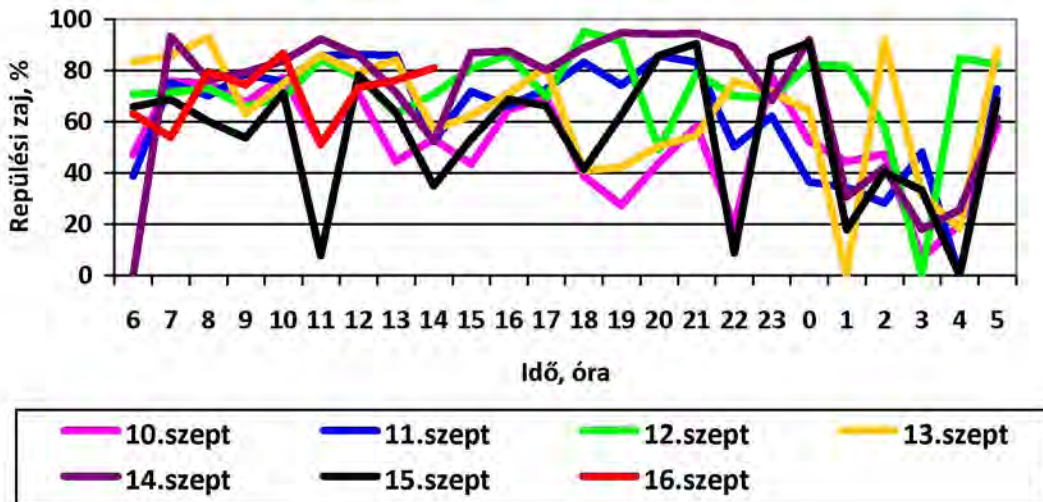


A 11. sz. ábra a repülési zaj változását, a 12. sz. ábra pedig a repülési zaj és az össz-zajterhelés százalékos arányát mutatja, mind a 7 mérési napon.

A csütörtök és a vasárnap volt a legnagyobb repülési zajterhelési nap. A repülési zajterhelés aránya mindkét napon nappal meghaladta a 80 %-ot.

12. sz. ábra

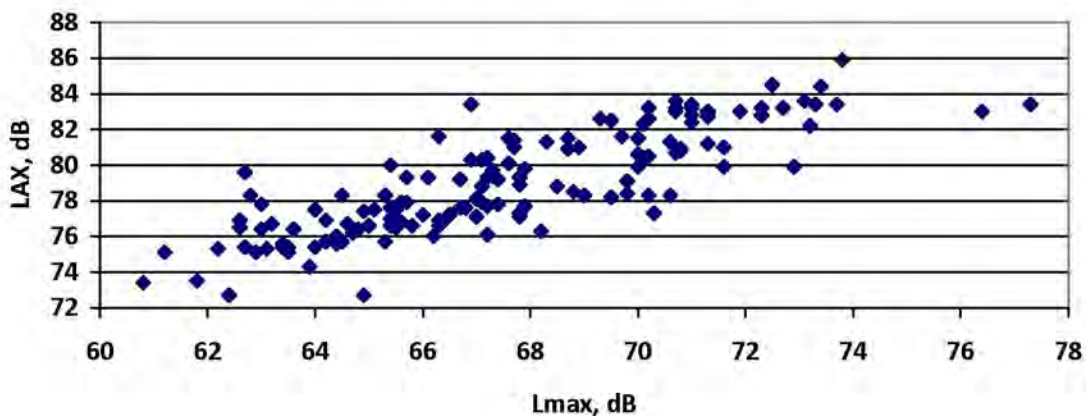
A repülési zaj százalékos hozzájárulása az eredő zajterheléshez óránként, naponta 06 órától, másnap 06 óráig



A repülési zajesemények jellemzésére jól felhasználható az ún. zajesemény szint, amely a zajesemény egyenértékű zajszintjének 1 másodpercre vonatkoztatott értéke. A méréssel meghatározott zajesemény szintek és a hozzájuk tartozó legnagyobb zajszintek kapcsolatát szemlélteti a 13. sz. ábra. Jól látható, hogy a zajesemény szint (L_{AX} , vagy angolul SEL) és a legnagyobb zajszint (L_{max}) között szoros összefüggés van. A mérési eredmények szórását az átrepülési idők változása, ill. az legnagyobb zajszintek esetlegességei adják. A zajesemény szintet viszonylag könnyű meghatározni és jól felhasználható a zajterhelés számításához is.

13. sz. ábra

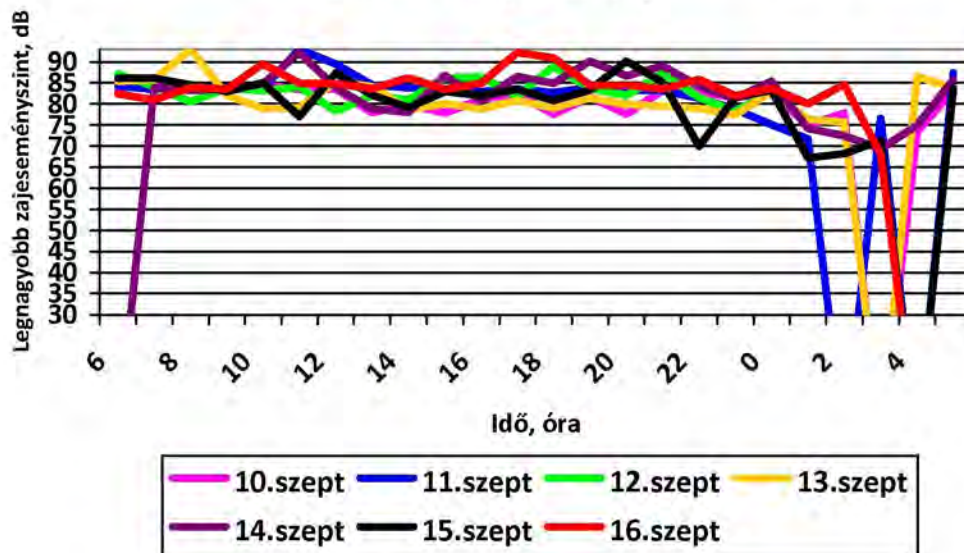
A repülési zajesemény szintek a legnagyobb zajszintek függvényében szeptember 10-én, szerdán



Az ábra elkészítéséhez felhasznált adatok a Mellékletben találhatóak. A legnagyobb zajesemény szintek alakulását a 14. sz. ábra szemlélteti.

14. sz. ábra

A legnagyobb repülési zajesemény szintek változása naponta, óránként, 06 órától másnap 06 óráig

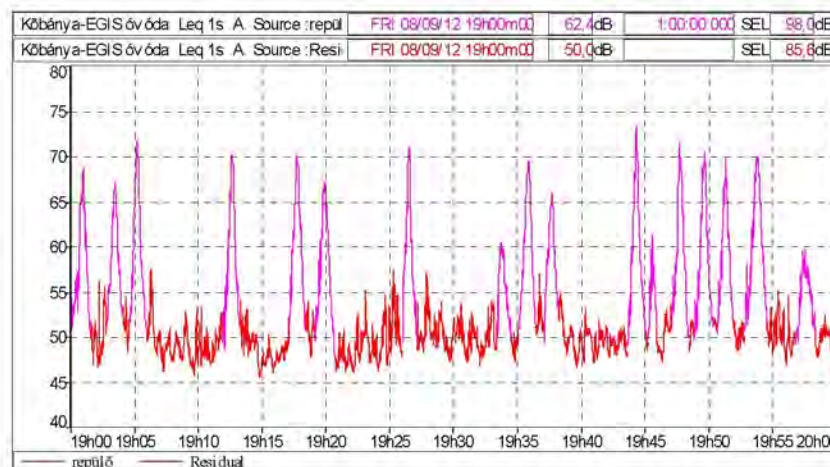


Következtetések:

- Éjszaka is vannak repülések (csak egy-egy óra repülésmentes)
- A délelőtti órákban konzekvensen nagy a repülési zajterhelés a hét minden napján
- A hét legcsendesebb napjai a szerda és a szombat
- A legnagyobb zajú órák (repülési csúcsórák) naponta változnak

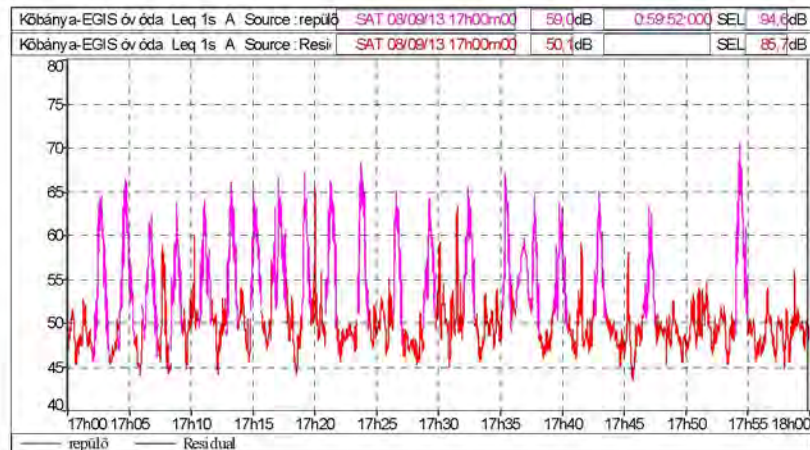
15. sz. ábra

A zajszintek változása szeptember 12, péntek, 19-20 óra között



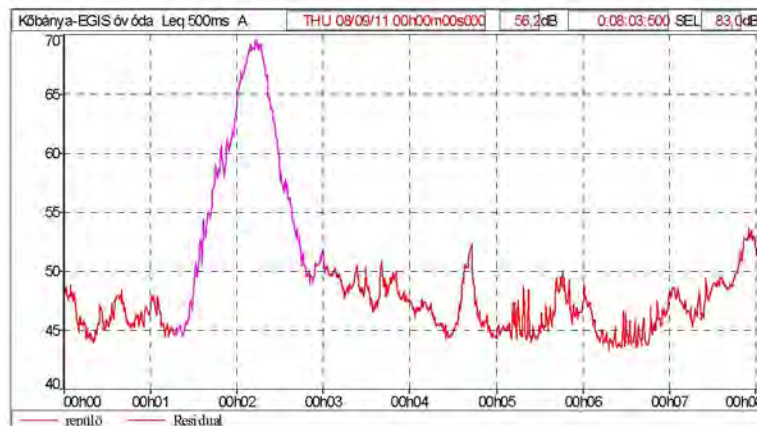
A 15. és 16. ábrán példaként bemutatjuk egy-egy nap egy-egy órai zajfelvételét. A repülési zajesemények (lila) gyakorisága jól szembetűnik.

16. sz. ábra
A zajszintek változása szeptember 13, szombat, 17-18 óra között



A 17. sz. ábra egy „kóbor” (menetrendeken kívüli) éjszakai, feltehetően katonai repülési zajesemény (00.02-kor) előfordulását, a 7. sz. táblázat pedig a zajszintek statisztikai feldolgozását szemlélteti.

17. sz. ábra
Éjszakai repülő



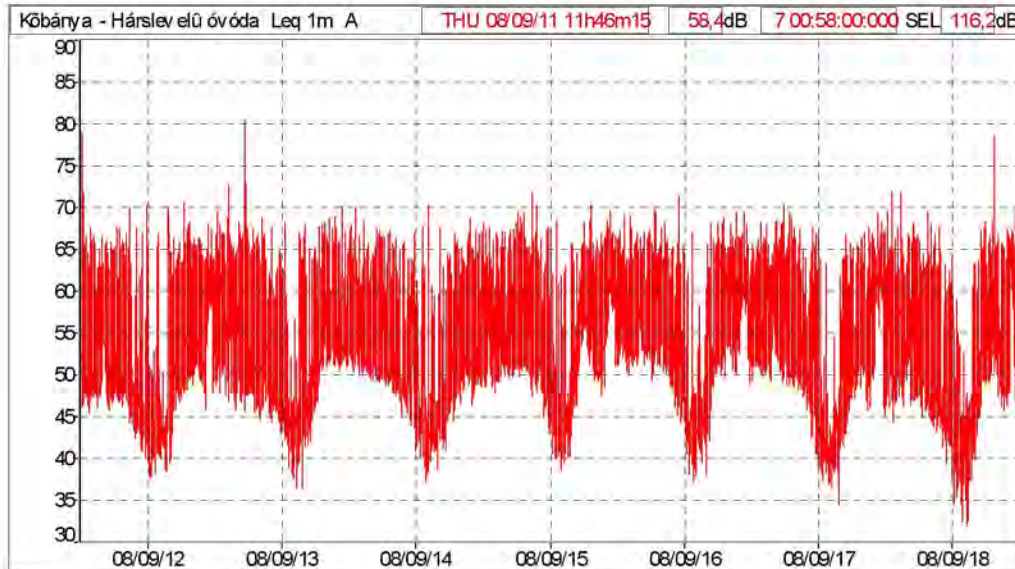
7 sz. táblázat
Zajszintek statisztikája 10-én 22.00 és 11-én 06.00 óra között

File	EGIS-óvóda						
Location	Kőbánya-EGIS óvóda						
Data type	Leq						
Weighting	A						
Start	08.09.10 22:00:00:000						
End	08.09.11 06:00:00:000						
	Leq specific	Leq (partial)	Leq (partial)	SEL	Lmin	Lmax	Duration cumulated
Source	dB	dB	%	dB	dB	dB	h:m:s:ms
repülő	59,0	47,4	45,5	92,0	41,6	71,6	00:33:39:500
Residual	48,5	48,2	54,5	92,8	37,5	78,6	07:26:20:500
Overall	50,8	50,8	100,0	95,4	37,5	78,6	08:00:00:000

5.3. HÁRSLEVELŰ ÓVODA

A mérési eredmények feldolgozása az előzőekhez hasonlóan történt. A zajszintek időbeli lefolyását a 18. sz. ábra, a megítélési időszakokra vonatkoztatott repülési és össz-zajterhelési szinteket, ill. a repülési zajterhelésnek az össz-zajterheléshez viszonyított százalékos arányát a 8. sz. táblázat szemlélteti.

18. sz. ábra
A zajszintek időbeli lefolyása a Hárslevelű Óvodánál szeptember 11 és 18 között



8. sz. táblázat
Repülési és össz-zajterhelési szintek a Hárslevelű Óvodánál

Dátum		Nappal, 06-22			Éjjel, 22-06		
		Rep. zaj, dB	Rep. zaj, %	Összaj dB	Rep. zaj, dB	Rep. zaj, %	Összaj dB
szept. 10	Szerda	52,6	20,1	59,6	39,6	5,4	52,2
szept. 11	Csütörtök	53,8	29,5	59,1	46,5	20,1	53,4
szept. 12	Péntek	54,6	27,6	60,4	45,5	13,9	54,1
szept. 13	Szombat	52,2	24,4	58,3	46,8	22,2	53,3
szept. 14	Vasárnap	54,3	35,5	58,8	42,9	5,6	55,4
szept. 15	Hétfő	51,9	14,0	60,4	40,3	3,7	54,6
szept. 16	Kedd	51,3	12,8	60,3	44,1	12,7	53,1

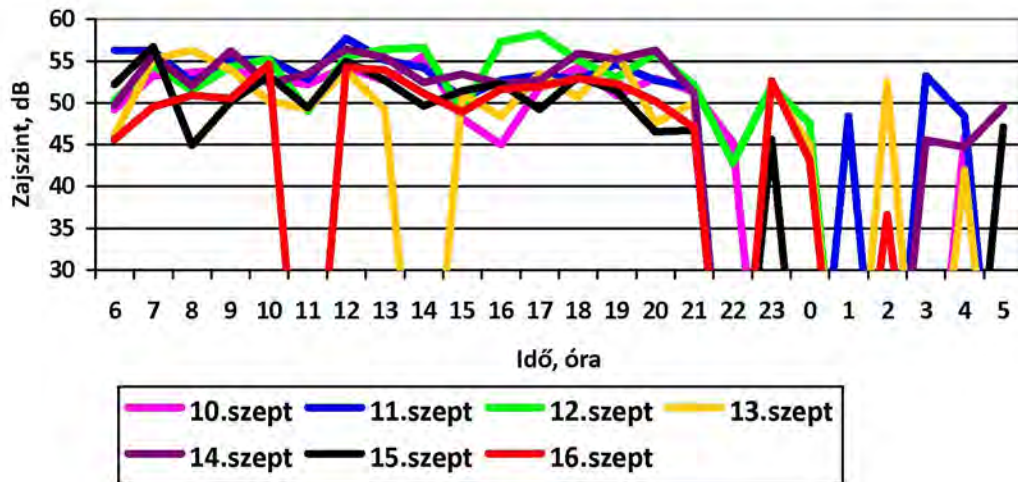
A repülési zajterhelés óránkénti változását a mérési napokon a 19. sz. ábra, a repülési zajterhelés részarányát az össz-zajterhelésben a 20. sz. ábra, a legnagyobb repülési zajeseményszintek változását a 21. sz. ábra szemlélteti.

Ezen a helyszínen a repülési zajterhelés során nehézséget okozott a repülési zajesemények és a vasúti szerelvény elhaladások megkülönböztetése. Normál körülmények között az átrepülési/elhaladási zajszint-idő görbék alakja eltér egymástól, de a kevés számú vasúti kocsiból álló expressz személyvonat-elhaladások zajszint-idő görbéje már nagyon hasonló a repülési zajeseményekéhez.

Példaként a 22. sz. ábra a két zajesemény lefolyását szemlélteti, olyan esetben, amikor az egyes vasúti tengelyhaladások viszonylag jól megkülönböztethetők és így a vasúti szerelvény elhaladása könnyebben felismerhető.

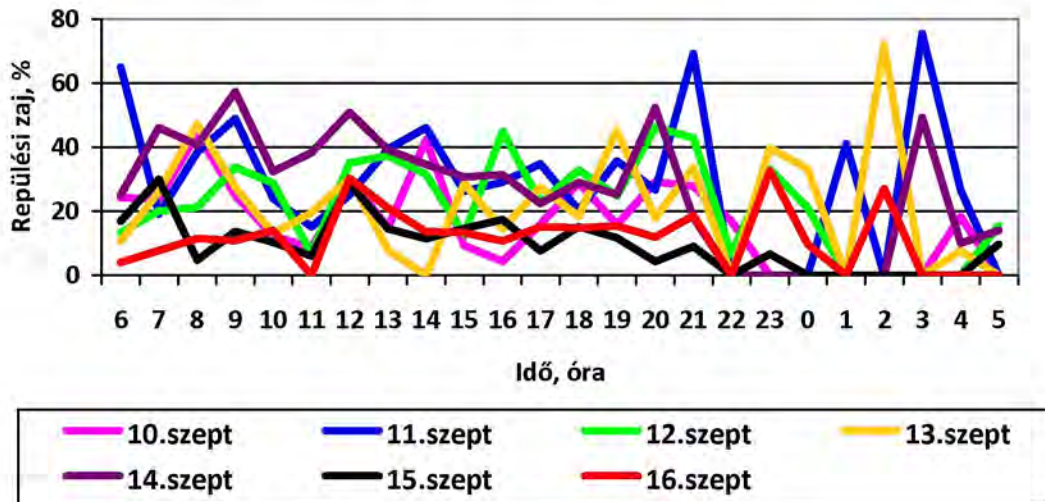
19. sz. ábra

A repülési zaj változása naponta, óránként, 06 órától másnap 06 óráig



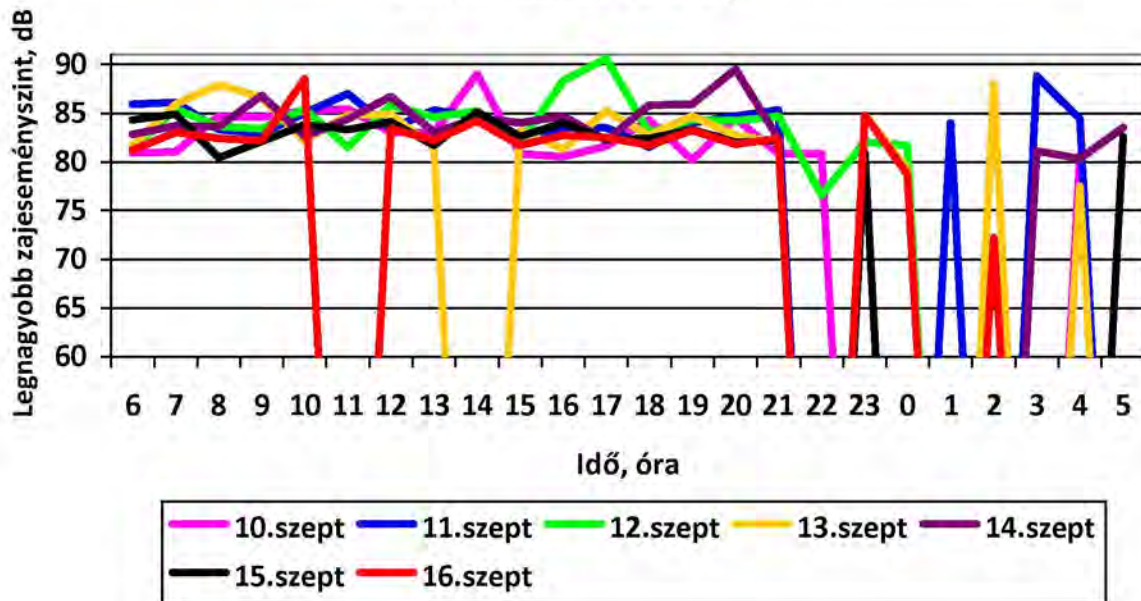
20. sz. ábra

A repülési zaj százalékos hozzájárulása az eredő zajterheléshez óránként, naponta 06 órától, másnap 06 óráig



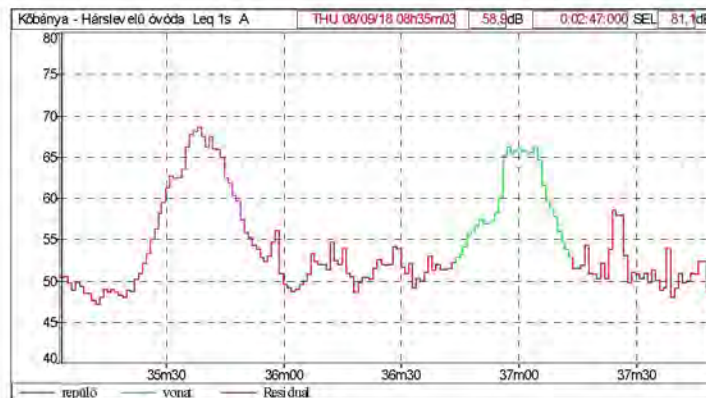
21. sz. ábra

A legnagyobb repülési zajeseményszintek változása naponta, óránként, 06 órától másnap 06 óráig



22. sz. ábra

A repülési zajesemény és a vonatelhaladás megkülönböztetése



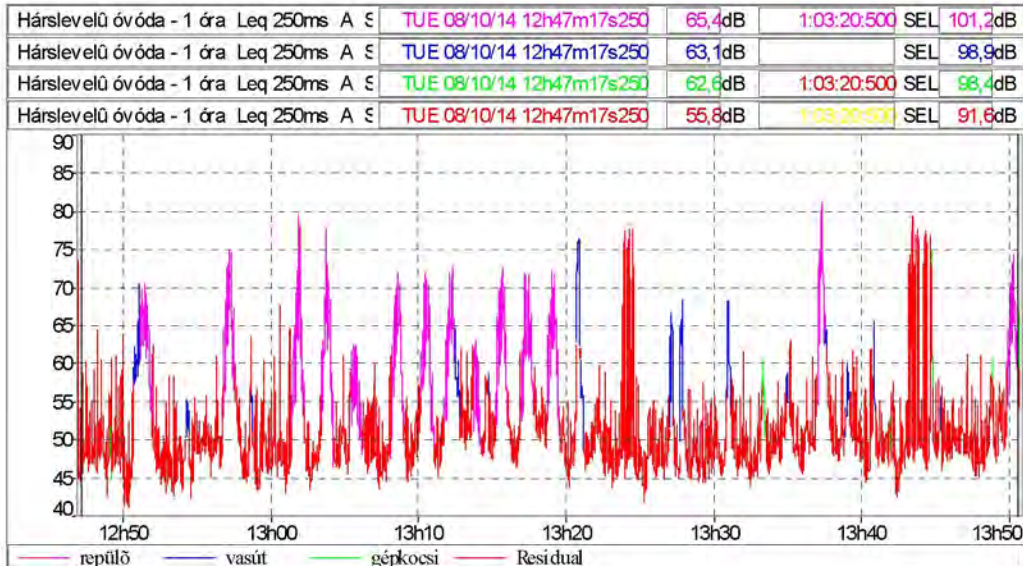
A mérések befejezése után, az óvoda előtt, az utcán készítettünk egy egyórás zajfelvételt, a zajforrások helyszíni, egyidejű bejelölésével, hogy segítséget kapjunk az egyhetes zajfelvétel kiértékeléséhez, a repülési zajesemények utólagos bejelöléséhez. A zajfelvétel a 23. sz. ábrán látható.

A zajfelvétel október 14-én, keddi napon, 12.50 és 13.50 között történt és erősen repülési zajos volt.

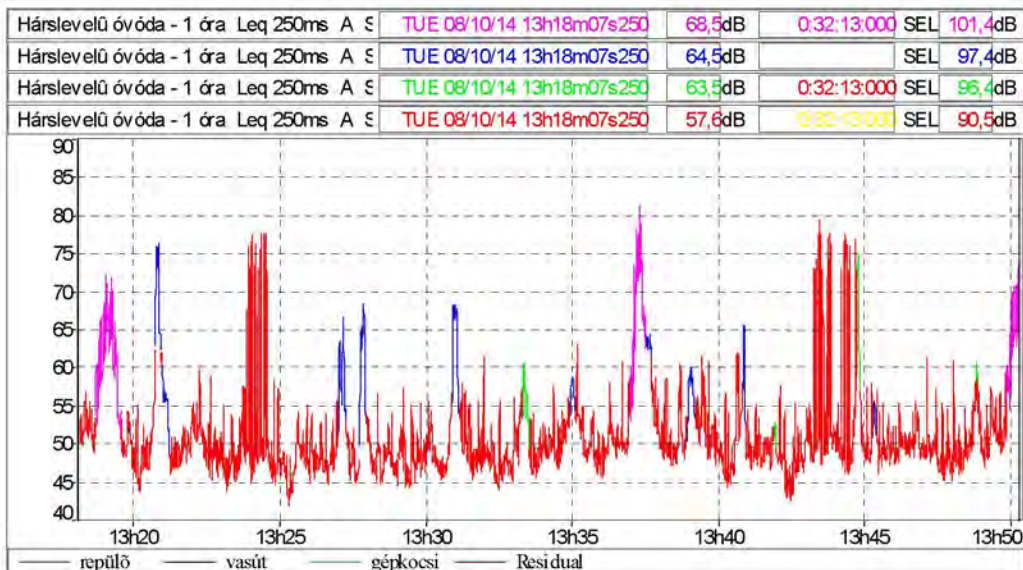
Az ábrán látszik, hogy van olyan eset, amikor a vonatelhaladás és a repülési zajesemény egy időben jelenik meg, ami a „látatlanban” történő megkülönböztetést lehetetlenné teszi (lásd az első zajcsúcsot az ábrán, ahol a kék és a lila egymásba folyik). Másrészt ezen a felvételen a vonatelhaladások zajcsúcsai keskenyek, ami a rövid személyszállító szerelvények gyors elhaladását mutatja, de tehervonatoknál (pl.

a kamionokat szállító szerelvényeknél) a megkülönböztetés már nehezebb és a tehervonatok nem szerepelnek a vasúti menetrendekben sem.

23. sz. ábra
Tájékoztató zajfelvétel az óvoda előtt az utcán (2008.10.14)



24. sz. ábra
Az előző zajfelvétel második részének kinagyítása



A 9. sz. táblázat a fenti egyórás felvétel zajszint-statisztikáját szemlélteti. Ebben az egy órában a repülési zajnak (lila) az eredő zajhoz való hozzájárulása 60% volt, a vasúti zajé (kék) csak 11%, míg az egyéb kommunális zajoké 28% (piros).

A zajforrás-arányok éjszaka jelentősen megváltoznak, mert a repülési zaj szinte megszűnik, míg a vasúti zaj, az éjszakai teherforgalom miatt, gyakorlatilag a nappali szinten marad.

9. sz. táblázat
**Az egyes zajforrások hozzájárulása az eredő zajterheléshez
 (október 14, 12.47-13.50 között)**

File	Hárslevelű-1óra-jav							
Location	Hárslevelű óvoda - 1 óra							
Data type	Leq							
Weighting	A							
Start	08.10.14 12:47:00:000							
End	08.10.14 13:50:46:125							
Source	Leq specific dB	Leq (partial) dB	Leq (partial) %	SEL dB	Lmin dB	Lmax dB	Count	Duration cumulated h:m:s.ms
repülő	65,4	57,9	59,7	93,7	45,8	81,7	14	00:11:16:000
vasút	63,1	50,4	10,6	86,2	47,9	76,6	16	00:03:23:000
gépkocsi	62,6	42,9	1,9	78,7	45,0	75,3	6	00:00:41:000
Residual	55,8	54,6	27,8	90,4	40,1	80,8	33	00:48:26:125
Overall	60,1	60,1	100,0	96,0	40,1	81,7	69	01:03:46:125

(A táblázatban a az első adatoszlop a zajforrások előfordulási időre, a második a zajforrások mérési időre vonatkoztatott egyenértékű A-hangnyomásszintjeit tartalmazza A harmadik oszlop: a zajforrások százalékos hozzájárulása az eredő zajterheléshez, a 4.-6 oszlop magyarázata, ugyanaz, mint az 1. táblázatnál, az utolsó előtti oszlopban a zajesemények száma van, az utolsóban pedig azok előfordulási ideje).

Megállapítások:

- A repülési zajterhelés százalékos aránya nappal 13 % és 36 % között változott, a legzajosabb nap vasárnap volt.
- A legnagyobb repülési zajeseményszintek elérte a 90 dB-t, nappal 72 és 90 dB között változtak.
- Éjszaka is észleltünk repülési műveleteket.

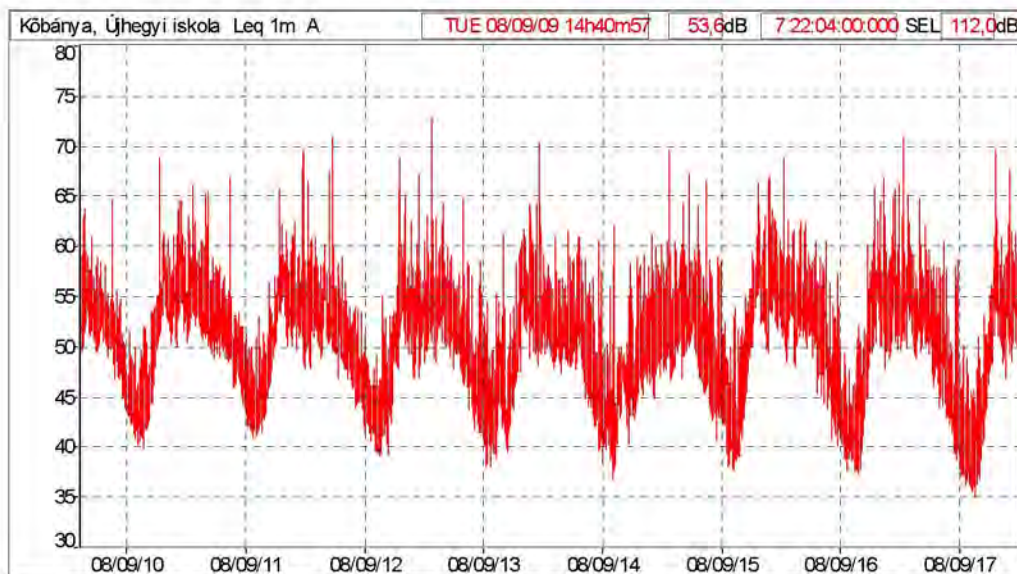
5.4. ÚJHEGYI ÚTI ISKOLA

Itt a repülési zajesemények detektálása meglehetősen nehéz volt és sok bizonytalanságot rejt magában, mert zajos a környezet (főként gyermekzsivaj és mindenféle fenntartási munkák a lakótelepen), a repülési események főként csendesebb leszállások (a felszállások távolabb történnek) és a magas épületek repülési zaj-árnyékoló hatása is érvényesül.

A teljes zajfelvétel a 25. sz. ábrán látható.

25. sz. ábra

A zajszintek időbeli lefolyása az Újhegyi úti iskolánál szeptember 10 és 17 között



Az előzőeknek megfelelően a repülőgépek egyenkénti detektálásával elkészítettük a repülési és az össz-zajterhelési szintek táblázatát és az adatokat szemléletesebben mutató diagramokat (10. sz. táblázat és a 26.-28. sz. ábrák).

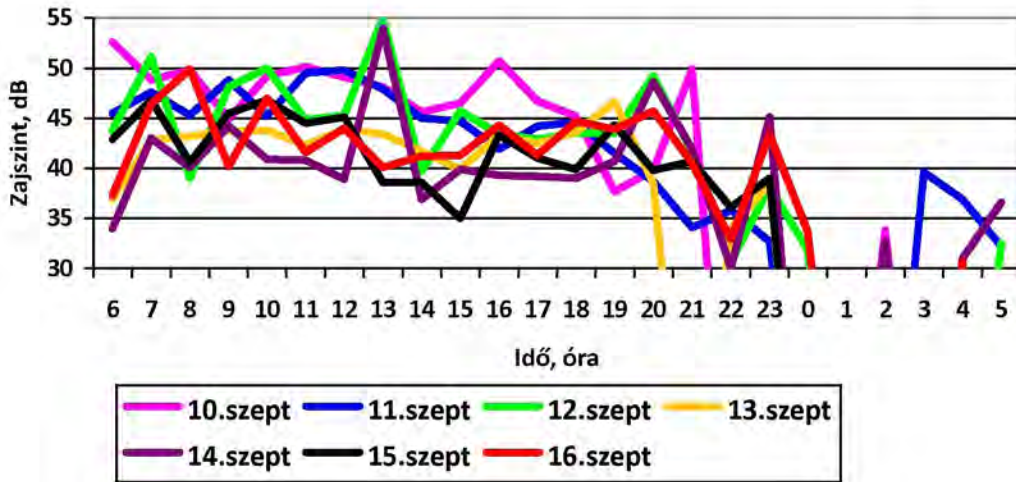
10. sz. táblázat

Repülési és össz-zajterhelési szintek az Újhegyi úti iskolánál

Dátum		Nappal, 06-22			Éjjel, 22-06		
		Rep. zaj, dB	Rep. zaj, %	Összaj dB	Rep. zaj, dB	Rep. zaj, %	Összaj dB
szept. 10	Szerda	48,4	18,1	55,8	24,8	0,5	47,8
szept. 11	Csütörtök	46,0	11,8	55,3	34,2	6,5	46,1
szept. 12	Péntek	47,7	18,0	55,1	31,3	2,6	47,2
szept. 13	Szombat	42,7	7,8	53,8	30,8	2,5	46,7
szept. 14	Vasárnap	44,5	12,6	53,5	37,1	8,0	48,1
szept. 15	Hétfő	43,2	5,3	55,9	31,8	3,8	46,0
szept. 16	Kedd	44,3	7,7	55,4	35,3	10,0	45,3

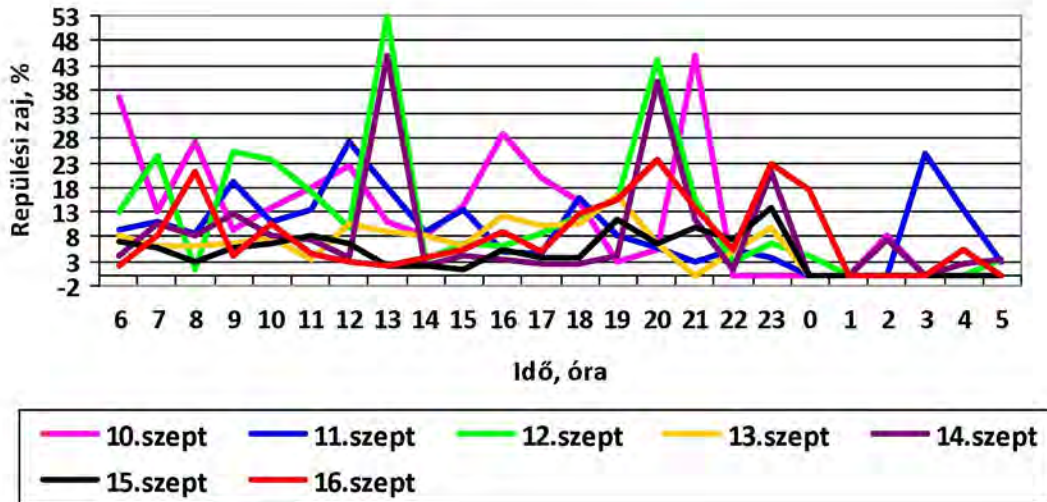
26. sz. ábra

A repülési zaj változása naponta, óránként (06 órától másnap 06 óráig)



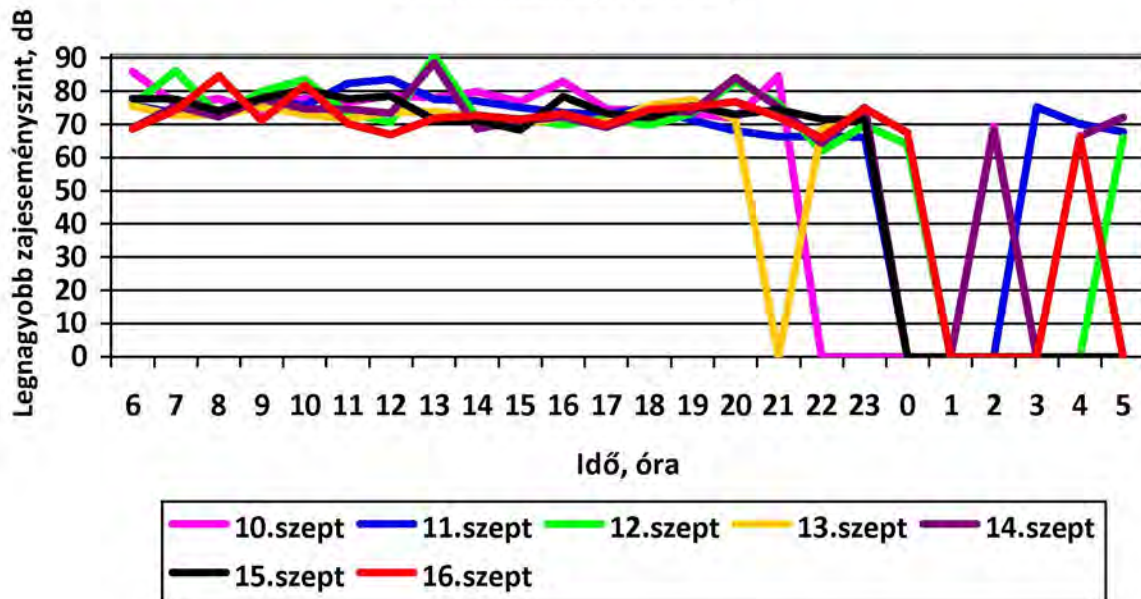
27. sz. ábra

A repülési zaj százalékos hozzájárulása az eredő zajterheléshez óránként (06 órától, másnap 06 óráig)



A repülési zaj százalékos hozzájárulása az eredő (összes) zajterheléshez ezen a helyszínen 5-25% között ingadozik és csak egy-egy órában van 50% közelében.

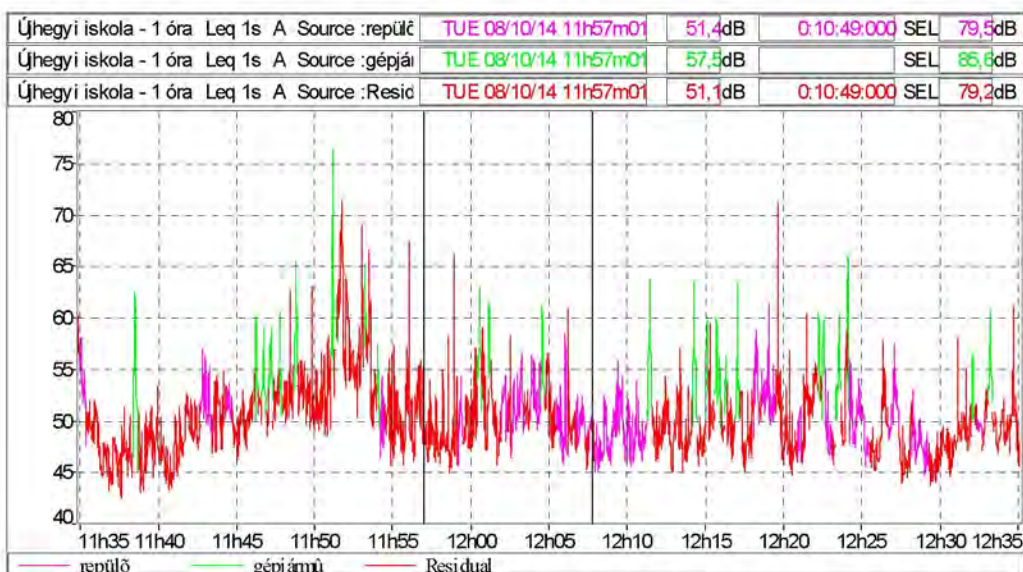
28. sz. ábra
A legnagyobb repülési zajeseményszintek változása naponta, óránként, 06 órától másnap 06 óráig



A mérések befejezése után, az iskola előtt, a Hárslevelű óvodához hasonlóan, az utcán it is készítettünk egy egyórás zajfelvételt, a zajforrások helyszíni, egyidejű bejelölésével, hogy segítséget kapjunk az egyhetes zajfelvétel kiértékeléséhez, a repülési zajesemények utólagos bejelöléséhez. A zajfelvétel a 29. ábrán látható.

A zajfelvétel október 14-én, keddi napon, 11.35 és 12.35 között történt.

29. sz. ábra
A zajszintek alakulása október 14-én, 11.35-12.35 között



A zajfelvétel kurzorok közötti részét a 30. sz. ábrán kinagyítottuk. Itt az látszik, hogy a vizsgált egyórás időszakban a repülési zajesemények (lila) alig emelkednek ki az alapzajból (piros), ill. a helyi személygépkocsi elhaladások (zöld) zajából.

30. sz. ábra
Az előző ábra kurzorok közötti részének kinagyítása



A 11 sz. táblázat a fenti egyórás felvétel zajszint-statisztikáját szemlélteti. Ebben az egy órában a repülési zajnak (lila) az eredő zajhoz való hozzájárulása 15% volt, a közúti zajé (kék) 32%, míg az egyéb kommunális zajoké 51% (piros).

11. sz. táblázat
Az egyes zajforrások hozzájárulása az eredő zajterheléshez
(október 14, 11.35-12.35 között)

File	Újhegyi-1óra-jav							
Location	Újhegyi iskola - 1 óra							
Data type	Leq							
Weighting	A							
Start	08.10.14 11:34:53:000							
End	08.10.14 12:35:11:500							
Source	Leq specific dB	Leq (partial) dB	Leq (partial) %	SEL dB	Lmin dB	Lmax dB	Count	Duration cumulated h:m:s:ms
repülő	51,1	45,0	14,7	80,6	43,4	69,1	21	00:14:52:625
gépjármű	58,5	48,5	32,4	84,0	44,0	77,7	25	00:06:02:000
Listed sources together	54,7	50,1	47,1	85,7	43,4	77,7	46	00:20:54:625
Residual	52,4	50,6	52,9	86,2	41,6	78,3	43	00:39:23:875
Overall	53,4	53,4	100,0	88,9	41,6	78,3	89	01:00:18:500

Az iskola ablakában a különbségek már valamivel nagyobbak, de az ábra és a táblázat is jól mutatja, hogy ezen a helyszínen, a 10 emeletes épületek mögött, a repülési zaj árnyékoltan jelentkezett.

Megállapítások:

- A repülési zajterhelés százalékos aránya nappal 5 % és 18 % között változott, a legzajosabb nap vasárnap volt.
- A legnagyobb repülési zajeseményszintek elérte a 90 dB-t, nappal 66 és 85 dB között változtak.
- Éjszaka is észleltünk repülési műveleteket.

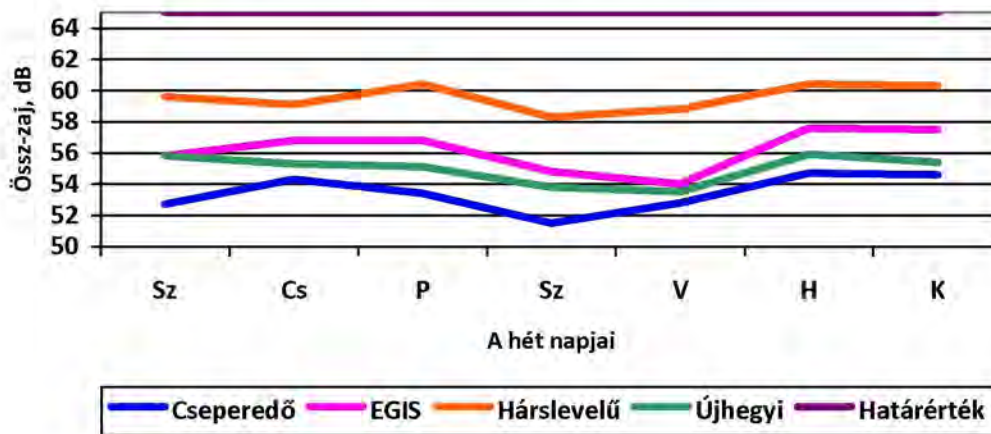
6. ÖSSZEFOGLALÁS

A vállalt feladat a repülési zaj mérése volt, amely a jelenlegi előírásoknak megfelelően, a repülési zajesemények együttes, a nappali és éjszakai megítélési időre (16 és 8 óra) vonatkoztatott egyenértékű A-hangnyomásszintjének a meghatározását jelenti. Emellett, a Megbízó kérésére, vizsgáltuk az egyedi zajesemények által okozott zajterhelést jól kifejező zajeseményszint (L_{AX}) alakulását is. A mérési eredmények alapján lehetőség van az egyes helyszínek repülési (és „melléktermékként”) az ott fellépő összes (valamennyi zajforrástól származó) zajterhelésnek az összehasonlítására.

Az összes (eredő)- zajszinteket a 31.-32. sz. ábrákon hasonlítjuk össze, külön ábrázolva a nappali és az éjszakai mérési eredményeket.

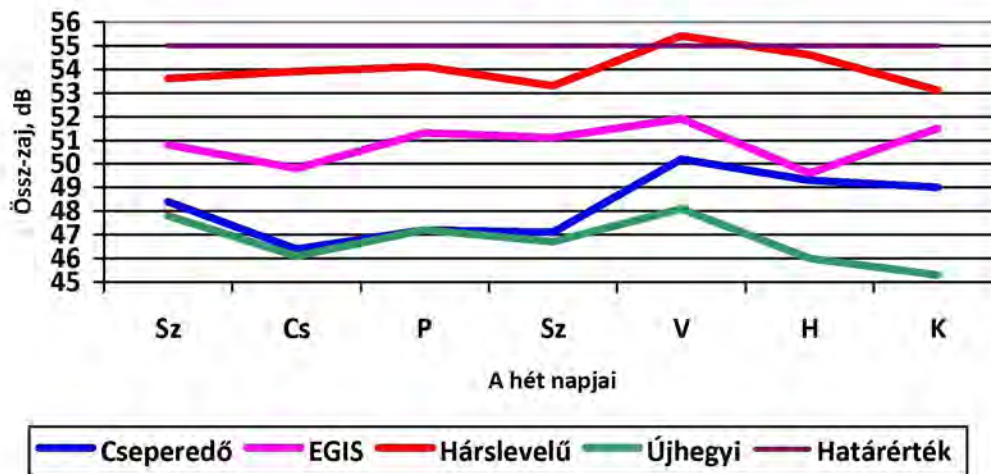
31. sz. ábra

Az össz-zajszintek változása, nappal, helyszínenként



32. sz. ábra

Az össz-zajszintek változása, éjjel, naponta, helyszínenként



Az összes (eredő) zajterhelés a vizsgált kőbányai helyszíneken, a mérés idején, nappal 51 és 61 dB, éjszaka 45 és 55 dB között változott. A legnagyobb zajterhelésű

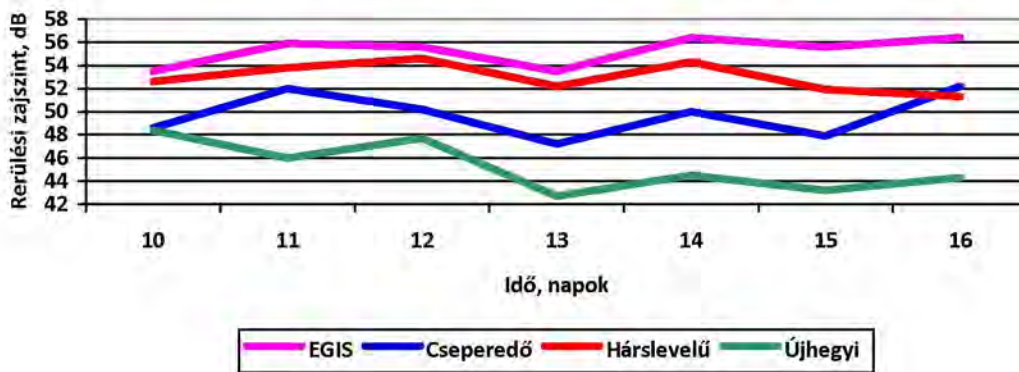
helyszín a Hárslevelű óvoda környezete volt, itt a repülési és a vasúti eredetű zajterhelés összemérhető. A második legnagyobb össz-zajterhelésű helyszín az ÉGIS óvoda környezete, itt a zajterhelés meghatározó módon repülési zaj eredetű. Az eredő zajterhelést tekintve a harmadik helyen az Újhegyi út környezete áll.

A nappali és éjszakai **repülési** zajterhelési szinteket a 33.-34. sz. ábrákon hasonlítjuk össze. A legnagyobb a repülési zajterhelés az ÉGIS óvoda és a Hárslevelű óvoda környezetében. Az ÉGIS óvoda (lásd a helyszínrajzot is) a két repülési pálya között helyezkedik el és a fordulások jó része is ebben a térségben történik.

A legkisebb repülési zajterhelést a Fekete István iskolában elhelyezett műszer érzékelte. Itt a mérőpontot részben árnyékolják a 10 emeletes épületek, ill. ez a mérőpont volt legtávolabb a repülési útvonalaktól.

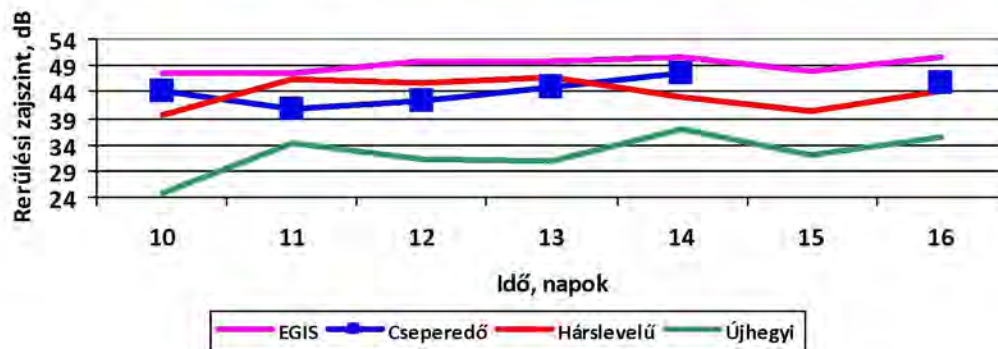
33. sz. ábra

A nappali repülési zaj változása helyszínenként, szeptember 10-17-ig



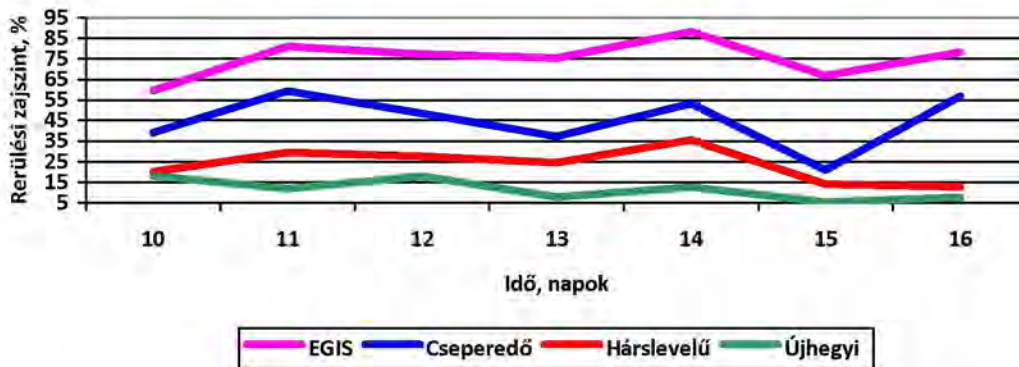
34. sz. ábra

Az éjszakai repülési zaj változása helyszínenként, szeptember 10-17-ig



(A 34. sz. ábrán a Cseperedő bölcsődénél nyert mérési adatokat külön is megjelenítettük, hogy az utolsó eredmény is ábrázolható legyen.)

35. sz. ábra
A nappali repülési zaj százalékos arányainak a változása helyszínenként, szeptember 10-17-ig



A 35. sz. ábrában a nappali repülési zaj százalékos arányának a változását ábrázoltuk, helyszínenként.

A 12. sz. táblázatban megadtuk az egyes helyszínek legnagyobb repülési zajú óráit is. Ezek alapvetően a kora reggeli, vagy az esti órák.

12. sz. táblázat
A legnagyobb repülési zajú órák, szeptember 10-17-ig

	Szerda	csütörtök	Péntek	Szombat	Vasárnap	Hétfő	Kedd
Cseperedő	08-09	11-12	07-08	06-07	07-08	07-08	18-19
EGIS	07-08	11-12	18-19	08-09	19-20	20-21	17-18
Hárslevelű	14-15	12-13	17-18	08-09	20-21	07-08	10-11
Újhegyi	16-17	12-13	13-14	19-20	13-14	10-11	08-09

A mérések alapján megállapítható, hogy a kerület egyes részein a repülési zajesemények száma nagy, azok többnyire jelentősen kiemelkednek a környezeti zajból és így zavaró hatásúak.

A repülési zajesemények jól jellemezhetők a zajeseményszintekkel, amelyek jó korrelációban vannak a legnagyobb zajszintekkel és a maximális zajszint mellett figyelembeveszik a hatásidőt is és így kifejezik az esemény zajenergia tartalmát.

A repülési zajterhelés gyakran a kora reggeli, ill. kora esti pihenési órákban a legnagyobb, így zajcsökkentési lehetőséget jelenthetne a Kőbánya feletti légtérben jelentkező repülési műveletek kedvezőbb térbeli és időbeli elosztása.

7. ÉRTÉKELÉS

A zajmérési eredményekből látszik, hogy a jelenlegi szabályozás mellett azokon a területeken, ahol az egyenértékű zajterhelés a megengedettnél alacsonyabb, vagy azt éppen eléri, az egyedi zajterhelések – a gyakoriság alapján is - az érintett területen élők nyugalmát zavarhatják, életminőségét kedvezőtlenül befolyásolhatják. Különösen zavaró az egyedi zaj azokban az esetekben, amikor a repülési zaj arányában eléri, vagy meghaladja a teljes terhelés ötven százalékos értékét, és a repülési zaj egyedi értékei (**zajeseményszintjei**) 80 dB-nél nagyobbak. Látható a mérésekből az is, hogy az egyedi zajok eloszlása – a műveletek elosztása - a tizenhat órán belül szabályozatlan./ 12. sz. Táblázat /

A lakossági zajterhelést meghatározó egyedi repülési zajok a kijelölt pályák körzetében a repülőgépek típusától függő gyári adatokkal jellemezhetőek. Csökkentésükre – a repülőgép élettartama alatt – gyakorlatilag, nincs lehetőség.

A repülési zajterhelést műveletmentes és a repülési műveletek végrehajtására engedélyezett időtartamok egymásutánosságával, rotációjával lehetne, vagy célszerű lenne szabályozni.

Fontos eredmények értékelhető a mérések során a különböző közlekedési eszközök, adott területen fellépő, közel azonos nagyságú zajának együttes, egyidejű jelenlétének bemutatása. Megállapítható, hogy a kétféle közlekedési eszköz zaja (vonat/repülő, vagy gépjármű/repülő) ilyen esetekben (3. és 4. helyszín) nehezen különíthető el egymástól – maga a mérés más technikai feltételeket igényel, amennyiben az elkülönítés egyáltalán szükséges – viszont érthetővé teszi, hogy az adott, érintett területen egyidejűleg jelentkeznek repülési és vasúti zajpanaszok.

A vizsgálat fontos megállapítása az is, hogy repülési zajárnyékban az egyedi zajok (zajesemények) beépített környezetben a csillapítási viszonyoknak megfelelően kis térbeli távolságokon belül is lényegesen változhatnak, ill. változnak.

A kerületi zajpanaszok szerint az éjszakai, ritkán jelentkező repülési zajok lényegesen zavaróbbak a nappali zajoknál. A mérési eredményekből megállapítható, hogy a repülési zajeseményszintek nagysága nappal és éjszaka gyakorlatilag megegyezik, de a háttérzaj nagyságában számottevő különbség van, az éjszakai egyedi zaj nem nagyobb a nappalinál, csak a zajérzet az alacsony háttérzaj következtében jóval erőteljesebb.

Összegezve mondható, hogy a mérésorozat igazolta a lakossági panaszok realitását az egyedi zajeseményeket tekintve annak ellenére, hogy az egyenértékű A-hangnyomásszintet a terület feletti repülési forgalom zajterhelése nem éri el. Az egyedi zajterhelések hatását lényegesen csökkentheti a rotációs pályahasználat bevezetése.

Budapest, 2008-10-27

dr. Buna Béla
zajcsökkentési szakértő