



# A forgalmi zajszint-mérés gyakorlati alkalmazása

Készítette:  
Blaschek Gergő  
UXE32M  
2010.04.12.

# Hangnyomás szintmérő berendezés

- A mérési helyszíneken a műszerrel 5 percig mérünk, és 7-8 sec alatt lejegyezzük a mért hangnyomás értékeket, így egy helyen minimum 40 mérési adatot detektáltunk.
- A súlyozott A hangnyomásszint értéket a következő összefüggés alapján határoztuk meg:

$$L'_{Aeq} = 10 \times \lg \left[ \frac{1}{\sum t_i} \sum (t_i \times 10^{0,1 \times L'_{Aeq}}) + K \right] [dB] \quad (1.1)$$

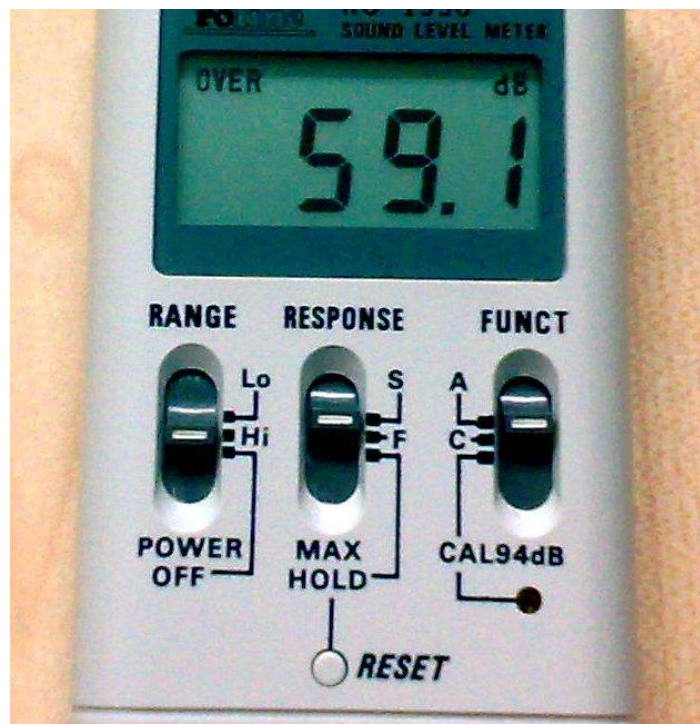
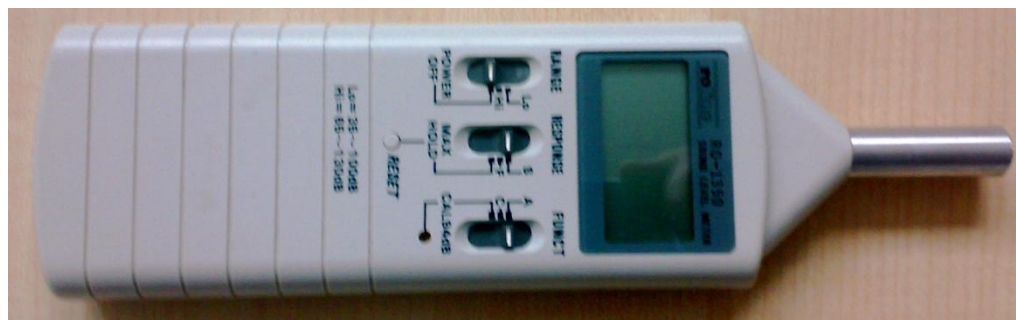
Ahol:  $t_i$  a nyomásszintek leolvasása között eltelt idő

$L'_{Aeq}$  leolvasott hangnyomás értékek dB-ben

$K = 0$  a mérés időszak szerinti korrekció

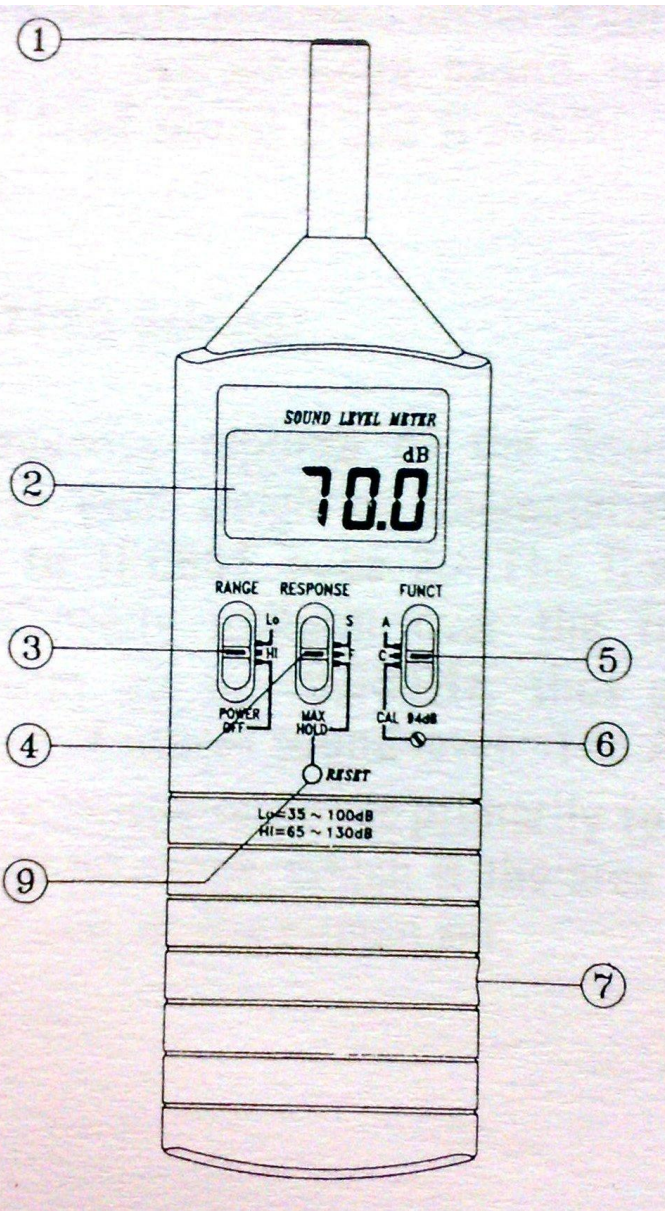
# KÉSZÜLÉKLEÍRÁS

- Roline RO 1350 A típusú hangnyomásmérő





# Készülék részei



- 1. Mikrofon
- 2. Kijelző 0,1 [dB]es felbontással jelzi ki az értékeket
- 3. Méréshatár kapcsoló
  - LO:35~100 [dB]
  - HI:65~130 [dB]
- 4. A mérés dinamikus karakterisztikájának állítási lehetősége. Mérési értékek sebességének felvétele:
  - Fast: gyorsabb, pontatlanabb mérés, több mérési adat
  - Slow: lassabb, pontosabb mérés, kevesebb mérési adat
- 5. Funkciós kapcsoló:
  - „A” szűrő
  - „C” szűrő
- 6. Kalibráló gomb
- 7. Jack dugó csatlakoztatási lehetőség
- 8. Akkumulátor helye (hátdalalon)
- 9. Reset gomb

# Forgalomszámlálás

- A mérés során forgalomszámlálást kell végezni. Ez alapján rögzíteni kell az adott kereszteződésre jellemző haladási lehetőségeket és az irányok kombinációit az egyes kategóriákba tartozó járművek száma szerint:
- A súlyozott A hangnyomásszint értéket a következő összefüggések alapján határoztuk meg:

$$L'_{AeqM} = 10 \lg \sum_{i=1}^3 10^{0,1L'_{AeqM_i}} \text{ dB} \quad (2.1)$$

$$L'_{AeqM_1} = 15,0 + 10 \lg Q_{M_1} + 16,71 \lg U_{M_1} \quad (2.2)$$

$$L'_{AeqM_2} = 17,3 + 10 \lg Q_{M_2} + 19 \lg U_{M_2} \quad (2.3)$$

$$L'_{AeqM_3} = 13,2 + 10 \lg Q_{M_3} + 16,71 \lg U_{M_3} \quad (2.4)$$

## Ahol:

$Q_{M_1} - Q_{M_3}$  Az egyes járműkategóriák mértékadó nappali illetve éjszakai forgalma, jármű/h

$U_{M_1} - U_{M_3}$  Az útszakaszon mérhető átlag menetsebesség járműkategóriánként km/h, a mérési idő alatt.

# Akusztikai járműkategóriák

Járműkategória megnevezése	Akusztikai járműkategória	Járművek főbb jellemzői
Személy- és kistehergépkocsi	I.	Személygépkocsi vontatmánnyal, vagy anélkül, kis autóbusz 16 férőhely alatt, tehergépkocsi, amelynek megengedett legnagyobb össztömege kisebb 3500 kg-nál (kb. 1500 kg-nál kisebb hasznos teherbírású)
Szóló autóbusz	II.	KRESZ szerint meghatározott (kivéve a 16 férőhely alattiakat)
Csuklós autóbusz	III.	KRESZ szerint meghatározott
Könnyű tehergépkocsi	II.	Tehergépkocsi, 3500-7000 kg össztömegű (kb. 1500-3000 kg hasznos teherbírású)
Szóló nehéz tehergépkocsi	III.	Tehergépkocsi pótkocsi, vagy vontatmány nélkül, 7000 kg-nál nagyobb össztömegű (kb. 30000 kg-nál nagyobb hasznos teherbírású)
Tehergépkocsi szerelvény	III.	Tehergépkocsi pótkocsival, nyerges vontató
Motorkerékpár és segédmotoros kerékpár	II.	KRESZ szerint meghatározott

# Mérési pontok



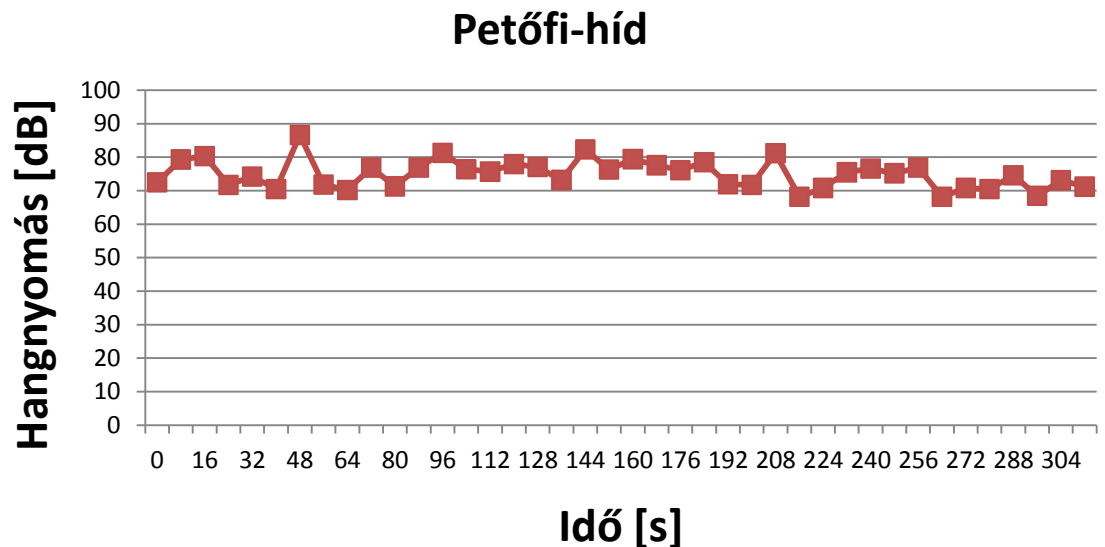
# 1. Helyszín (Petőfi-híd) - Hangnyomásmérő-eszközzel

A hangnyomásszint-mérő értékei [dB]

1	72,5	9	70,2	17	77,1	25	71,9	33	76,9
2	79,3	10	76,9	18	73,2	26	71,7	34	68,2
3	80,3	11	71,3	19	82,3	27	81,2	35	70,8
4	71,7	12	76,9	20	76,3	28	68,2	36	70,5
5	74,2	13	81,3	21	79,4	29	70,8	37	74,6
6	70,5	14	76,4	22	77,6	30	75,5	38	68,5
7	86,6	15	75,7	23	76,1	31	76,6	39	73,1
8	71,8	16	77,9	24	78,5	32	75,2	40	71,2

Az 1.1.-es összefüggés alapján a kapott súlyozott A hangnyomás szint:  $L'_{Aeq} = 77,13dB$

A grafikonon jól kivehető ugrások láthatóak, ezek oka, hogy ilyenkor az folyamatos autóforgalom mellett elhaladt a 4,6 villamos. A legkiugróbb értéket akkor mértük, amikor mindkét irányban villamos forgalom volt (86,60 dB).

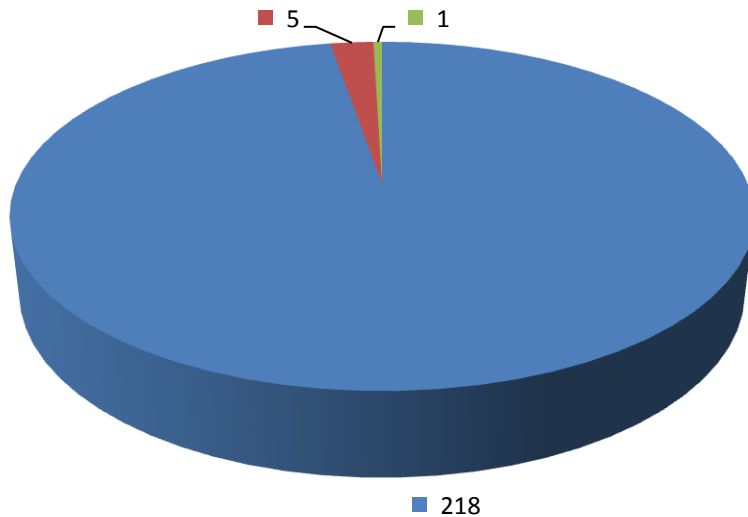




# 1. Helyszín (Petőfi-híd) - Forgalomszámlálással

## Járműkategóriák:

1. személygépjárművek, kisbuszok, haszongépjárművek, motorkerékpárok;
2. könnyű tehergépjárművek (IFA), autóbuszok;
3. nehéz tehergépkocsik (utánfutók, kamionok), csuklós autóbuszok, lassú járművek (traktor).



$$L'_{AeqM_1} = 15,0 + 10 \lg 2616 + 16,7 \lg 50 = 77,54$$

$$L'_{AeqM_2} = 17,3 + 10 \lg 84 + 19 \lg 50 = 68,82$$

$$L'_{AeqM_3} = 13,2 + 10 \lg 1 + 16,7 \lg 50 = 41,57$$

$$L'_{AeqM} = 10 \times \lg(10^{0,1 \times 77,54} + 10^{0,1 \times 68,82} + 10^{0,1 \times 41,57}) =$$

**78,08dB**

Az összefüggésekben a behelyettesített járműszámok az egy órára vett átlag értékek (a mérési idő alatt számolt darabszámok  $12 \times e$ ), a sebesség értékek a kressz által meghatározott értékek (mivel a sebesség átlagértékének mérésére nem volt lehetőség).

## 2. Helyszín (Egry-Stoczek) - Hangnyomásmérő-eszkőzsel

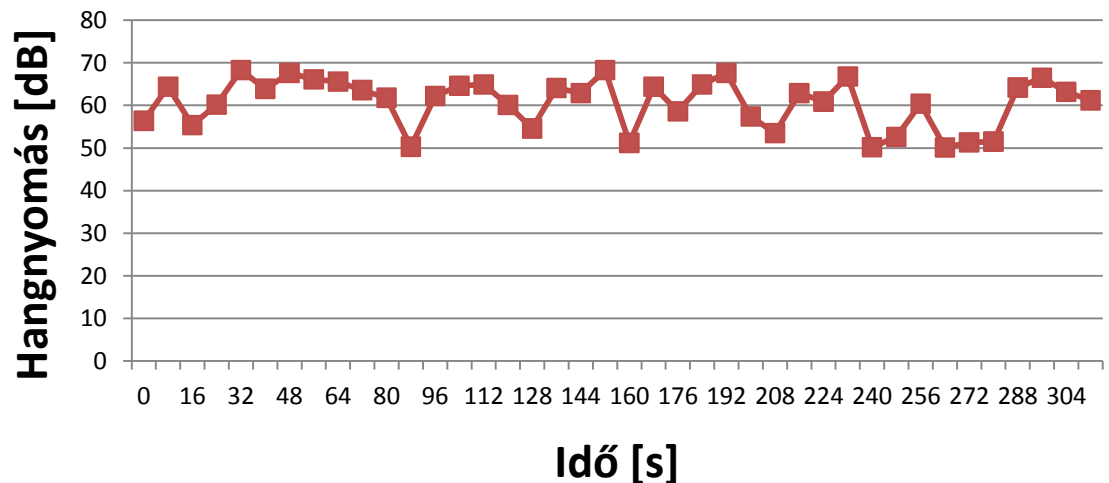
A hangnyomásszint-mérő értékei [dB]

1	56,4	9	65,6	17	54,6	25	67,6	33	60,4
2	64,4	10	63,6	18	64,1	26	57,4	34	50,1
3	55,4	11	61,8	19	62,9	27	53,5	35	51,3
4	60,2	12	50,3	20	68,3	28	62,9	36	51,5
5	68,3	13	62,2	21	51,2	29	60,9	37	64,2
6	63,9	14	64,6	22	64,4	30	66,8	38	66,5
7	67,6	15	64,9	23	58,6	31	50,2	39	63,2
8	66,1	16	60,1	24	64,9	32	52,6	40	61,2

Az 1.1.-es összefüggés alapján a kapott súlyozott A hangnyomás szint:  $L'_{Aeq} = 63dB$

A két hangnyomás szint jól elkülönül egymástól. A magasabb amikor volt autóforgalom az alacsonyabb amikor nem. Kiugró értékeket nem tapasztaltunk. Kis kereszteződés lévén a forgalom jóval kisebb volt mint az előző esetben

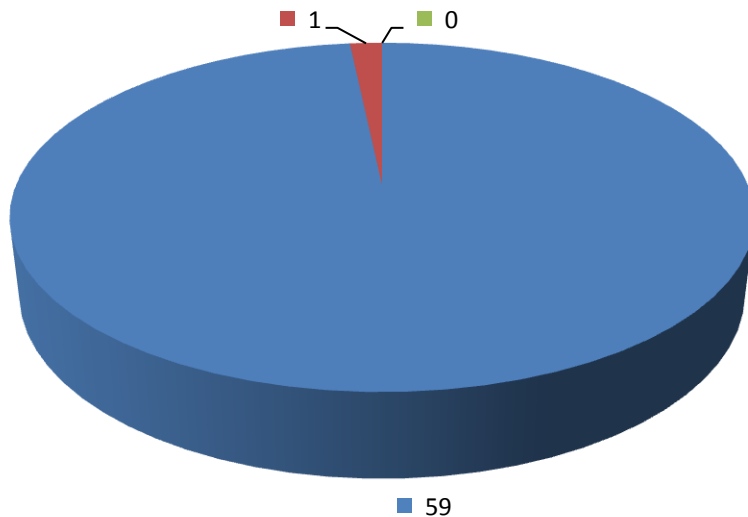
### Egry József-Stoczek kereszteződése



## 2. Helyszín (Egry-Stoczek) - Forgalomszámlálással

### Járműkategóriák:

1. személygépjárművek, kisbuszok, haszongépjárművek, motorkerékpárok;
2. könnyű tehergépjárművek (IFA), autóbuszok;
3. nehéz tehergépkocsik (utánfutók, kamionok), csuklós autóbuszok, lassú járművek (traktor).



$$L'_{AeqM_1} = 15,0 + 10 \lg 885 + 16,7 \lg 30 = 69,13$$

$$L'_{AeqM_2} = 17,3 + 10 \lg 12 + 19 \lg 30 = 56,13$$

$$L'_{AeqM_3} = 13,2 + 10 \lg 0 + 16,7 \lg 0 = 13,2$$

$$L'_{AeqM} = 10 \times \lg(10^{0,1 \times 69,13} + 10^{0,1 \times 56,13} + 10^{0,1 \times 13,2}) =$$

$$62,94dB$$

Az összefüggésekben a behelyettesített járműszámok az egy órára vett átlag értékek (a mérési idő alatt számolt darabszámok 12x-e), a sebesség értékek a eresz által meghatározott értékek (mivel a sebesség átlagértékének mérésére nem volt lehetőség).

### 3. Helyszín (Budafoki-Lágymányosi) - Hangnyomásmérő-eszkőzsel

A hangnyomásszint-mérő értékei [dB]

1	76,2	9	76,4	17	78,1	25	70,6	33	69,6
2	78,2	10	86,2	18	73,2	26	65,6	34	69,9
3	67,5	11	68,9	19	78,8	27	66,3	35	67,5
4	70,6	12	73,2	20	66,8	28	70,3	36	70,3
5	67	13	72,4	21	67	29	66,9	37	71,8
6	67,4	14	71,2	22	67,1	30	73,8	38	67,5
7	68,1	15	67,2	23	67,5	31	74,9	39	67,2
8	70,1	16	70,5	24	68,8	32	73,2	40	66,3

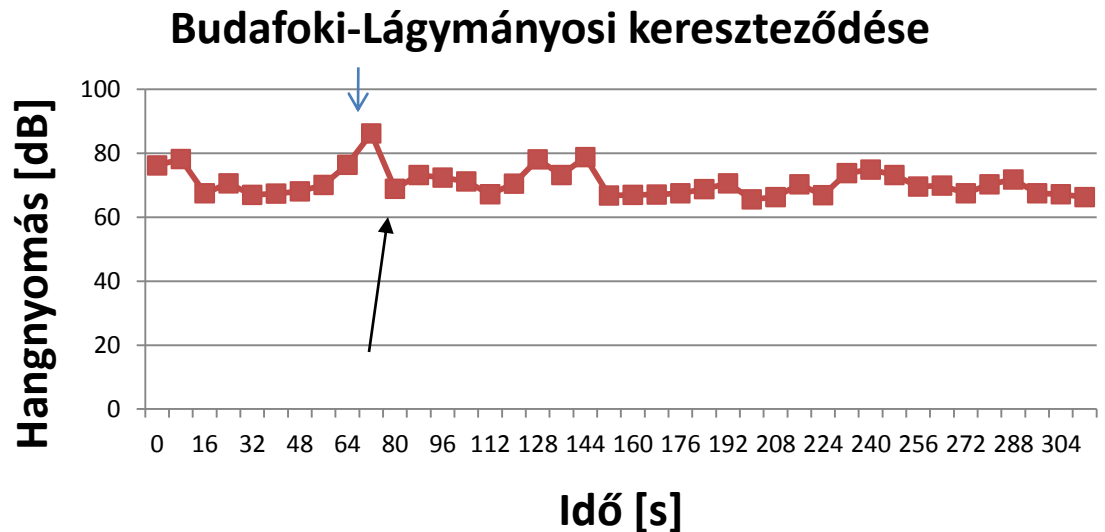
Az 1.1-es összefüggés alapján a kapott súlyozott A hangnyomás szint:  $L'_{Aeq} = 72dB$

Kiugró értékek:

- Egy régi Ikarus autóbusz haladt el a mérés során (86,2 dB) →

- A lámpa előtti fékezés során az autók megcsúsztak a nedves úttesten.

Az alsó szint a piros lámpánál várakozó autók hangnyomás szintje ↑

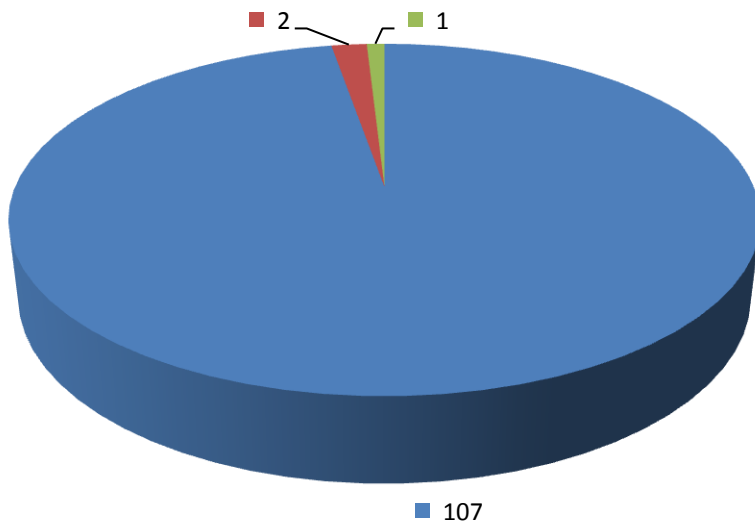




### 3. Helyszín (Budafoki-Lágymányosi) - Forgalomszámlálással

#### Járműkategóriák:

1. személygépjárművek, kisbuszok, haszongépjárművek, motorkerékpárok;
2. könnyű tehergépjárművek (IFA), autóbuszok;
3. nehéz tehergépkocsik (utánfutók, kamionok), csuklós autóbuszok, lassú járművek (traktor).



$$L'_{AeqM_1} = 15,0 + 10 \lg 1284 + 16,7 \lg 50 = 74,45$$
$$L'_{AeqM_2} = 17,3 + 10 \lg 24 + 19 \lg 50 = 63,38$$
$$L'_{AeqM_3} = 13,2 + 10 \lg 1 + 16,7 \lg 50 = 41,57$$
$$L'_{AeqM} = 10 \times \lg(10^{0,1 \times 74,45} + 10^{0,1 \times 63,38} + 10^{0,1 \times 41,57}) =$$

**74,81dB**

Az összefüggésekben a behelyettesített járműszámok az egy órára vett átlag értékek (a mérési idő alatt számolt darabszámok  $12x$ -e), a sebesség értékek a kressz által meghatározott értékek (mivel a sebesség átlagértékének mérésére nem volt lehetőség).

## 4. Helyszín (Budafoki-Csiky) - Hangnyomásmérő-eszközzel

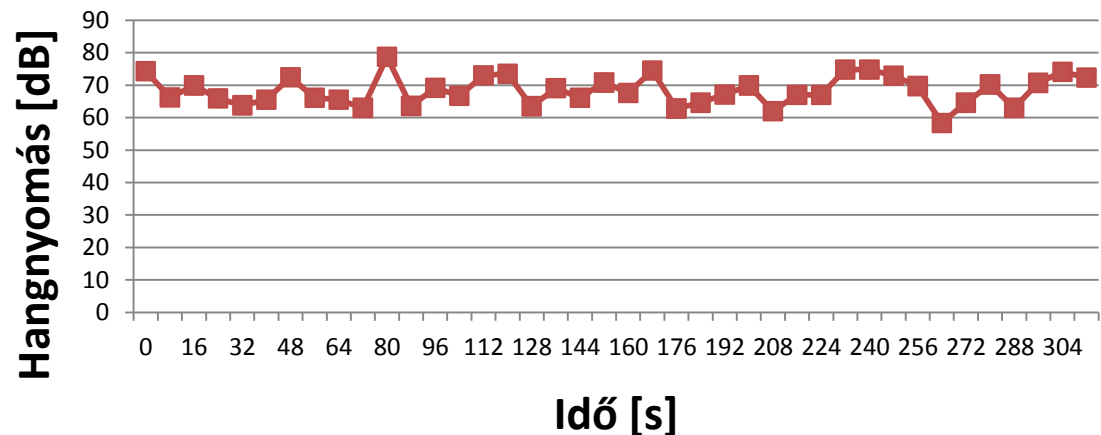
A hangnyomásszint-mérő értékei [dB]

1	74,3	9	65,5	17	63,5	25	67,1	33	69,7
2	66,2	10	63	18	69,1	26	69,9	34	58,3
3	69,9	11	78,7	19	66,1	27	62	35	64,6
4	65,9	12	63,6	20	70,8	28	67	36	70,2
5	63,8	13	69,2	21	67,6	29	67	37	63
6	65,5	14	66,7	22	74,5	30	74,8	38	70,7
7	72,4	15	73	23	62,8	31	74,8	39	74,1
8	66,1	16	73,5	24	64,6	32	72,9	40	72,3

Az 1.1.-es összefüggés alapján a kapott súlyozott A hangnyomás szint:  $L'_{Aeq} = 69dB$

Egyetlen kiugró értéket tapasztaltunk (78,7 dB), amikor a vizes aszfalton az induló gépjárműnek megcsúsztak a kerekei. A többi érték az forgalom általános zaja.

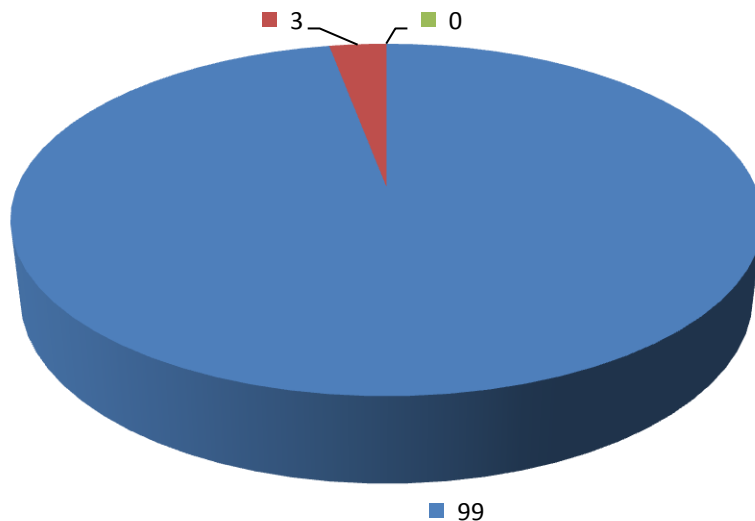
### Budafoki-Csiky kereszteződése



## 4. Helyszín (Budafoki-Csiky) - Forgalomszámlálással

### Járműkategóriák:

1. személygépjárművek, kisbuszok, haszongépjárművek, motorkerékpárok;
2. könnyű tehergépjárművek (IFA), autóbuszok;
3. nehéz tehergépkocsik (utánfutók, kamionok), csuklós autóbuszok, lassú járművek (traktor).



$$L'_{AeqM_1} = 15,0 + 10 \lg 1118 + 16,7 \lg 50 = 73,85$$

$$L'_{AeqM_2} = 17,3 + 10 \lg 36 + 19 \lg 50 = 65,14$$

$$L'_{AeqM_3} = 13,2 + 10 \lg 0 + 16,7 \lg 0 = 13,2$$

$$L'_{AeqM} = 10 \times \lg(10^{0,1 \times 73,85} + 10^{0,1 \times 65,14} + 10^{0,1 \times 13,2}) =$$

**73,9dB** Megjegyzés: ez az érték túl magas az 1 módszer értékéhez képest, az oka számlálás hibájában keresendő.

Az összefüggésekben a behelyettesített járműszámok az egy órára vett átlag értékek (a mérési idő alatt számolt darabszámok  $12x-e$ ), a sebesség értékek a kressz által meghatározott értékek (mivel a sebesség átlagértékének mérésére nem volt lehetőség).

# 5. Helyszín (Stoczek-Kruspér) - Hangnyomásmérő-eszközzel

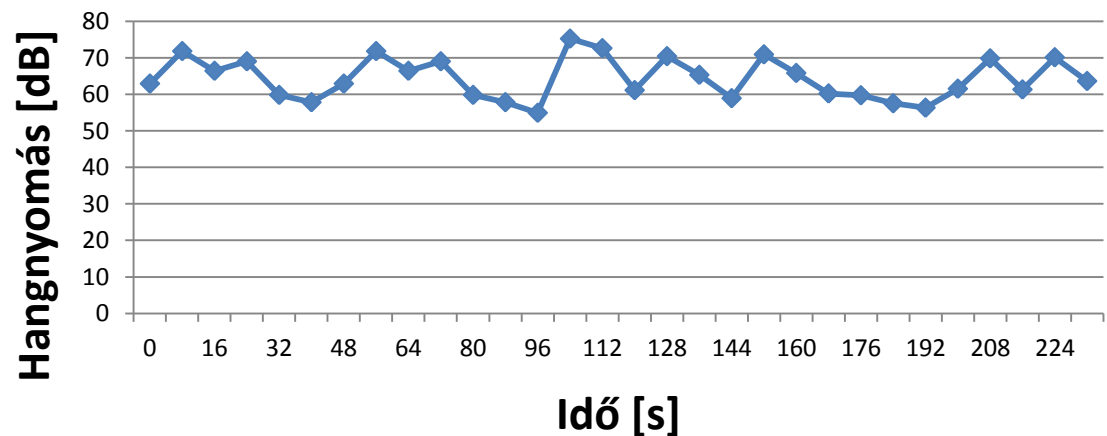
A hangnyomásszint-mérő értékei [dB]

1.	62,9	7.	62,7	13.	54,9	19.	58,9	25.	56,3
2.	71,8	8.	71,1	14.	75,2	20.	70,9	26.	61,5
3.	66,4	9.	59,9	15.	72,6	21.	65,8	27.	69,8
4.	69	10.	60,7	16.	61,1	22.	60,2	28.	61,3
5.	59,8	11.	58,8	17.	70,4	23.	59,7	29.	70,1
6.	57,8	12.	65,5	18.	65,3	24.	57,5	30.	63,6

Az (1.1) –es összefüggés alapján a kapott súlyozott A hangnyomás szint:  $L'_{Aeq} = 64,05$  [dB]

A helyszín a többihez viszonyítva csendes volt, a számlálás ideje alatt mindössze 7 autó haladt el. A hangnyomás szintje ebben a kereszteződésben volt a legalacsonyabb. A diagramból jól látszik, hogy nagy ugrás nem történt, két szélsőérték között mozogtak az adatok.

### Stoczek-Kruspér utcák kereszteződése

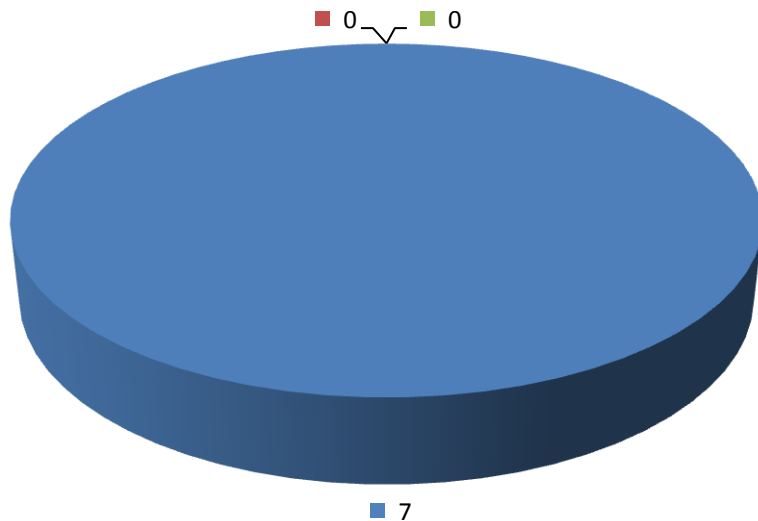




# 5. Helyszín (Stoczek-Kruspér) - Forgalomszámlálással

## Járműkategóriák:

1. személygépjárművek, kisbuszok, haszongépjárművek, motorkerékpárok;
2. könnyű tehergépjárművek (IFA), autóbuszok;
3. nehéz tehergépkocsik (utánfutók, kamionok), csuklós autóbuszok, lassú járművek (traktor).



$$L'_{AeqM_1} = 15,0 + 10 \lg 108 + 16,7 \lg 30 = 60,002 \text{ dB}$$

$$L'_{AeqM_2} = 17,3 + 10 \lg 0 + 19 \lg 0 = 17,3 \text{ dB}$$

$$L'_{AeqM_3} = 13,2 + 10 \lg 0 + 16,7 \lg 0 = 13,2 \text{ dB}$$

$$L'_{AeqM} = 10 \lg 10^{0,160} + 10^{0,117,3} + 10^{0,113,2} = 60 \text{ dB}$$

Az összefüggésekben a behelyettesített járműszámok az egy órára vett átlag értékek (a mérési idő alatt számolt darabszámok  $12x-e$ ), a sebesség értékek a kressz által meghatározott értékek (mivel a sebesség átlagértékének mérésére nem volt lehetőség).

# 6. Helyszín (Műegyetem rakpart) - Hangnyomásmérő-eszközzel

A hangnyomásszint-mérő értékei [dB]

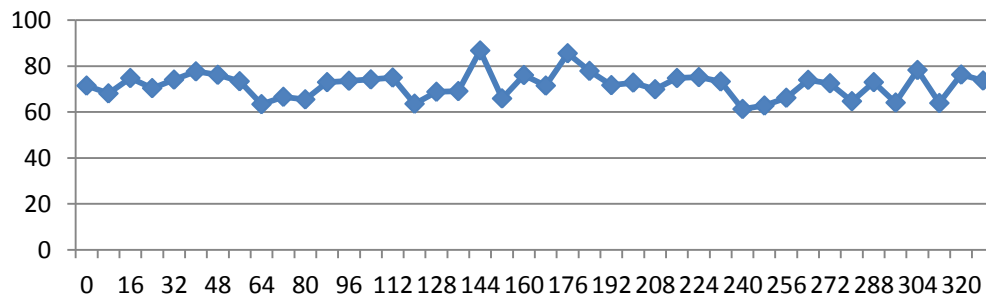
1.	71,5	7.	76,2	13.	73,6	19.	86,8	25.	71,7	31.	61,3	37.	73
2.	68,1	8.	73,4	14.	74,2	20.	65,9	26.	72,8	32.	62,8	38.	64,1
3.	74,8	9.	63,4	15.	75	21.	76,1	27.	69,9	33.	66,2	39.	78,3
4.	70,4	10.	66,6	16.	63,6	22.	71,5	28.	74,8	34.	74	40.	63,9
5.	74,1	11.	65,5	17.	68,8	23.	85,6	29.	75,2	35.	72,5	41.	76,3
6.	77,7	12.	73	18.	69,1	24.	77,9	30.	73,3	36.	64,7	42.	73,7

Az (1.1) –es összefüggés alapján a kapott súlyozott A hangnyomás szint:  $L'_{Aeq} = 80,27$  [dB]

Itt volt az egyik legnagyobb forgalom és itt születtek a legmagasabb dB értékek is. A mérés során két nagy kamion is elhaladt, ami a grafikon középtartományában élesen kitűnik. Megfigyelhető továbbá a diagramban némi periodikusság, ami a jelzőlámpa váltásainak tudható be.

Hangnyomás [dB]

## Műegyetem rakpart

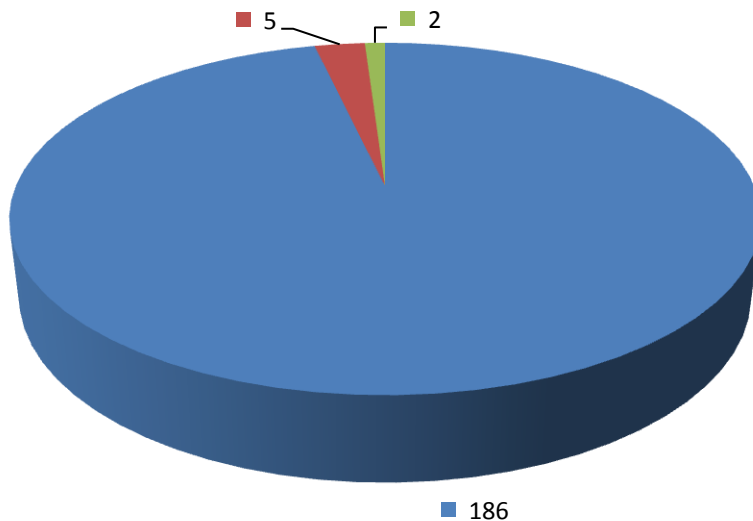


Idő [s]

## 6. Helyszín (Műegyetem rakpart) - Forgalomszámlálással

### Járműkategóriák:

1. személygépjárművek, kisbuszok, haszongépjárművek, motorkerékpárok;
2. könnyű tehergépjárművek (IFA), autóbuszok;
3. nehéz tehergépkocsik (utánfutók, kamionok), csuklós autóbuszok, lassú járművek (traktor).



$$L'_{AeqM_1} = 15,0 + 10 \lg 2041 + 16,7 \lg 50 = 76,47 \text{ dB}$$

$$L'_{AeqM_2} = 17,3 + 10 \lg 54 + 19 \lg 50 = 66,9 \text{ dB}$$

$$L'_{AeqM_3} = 13,2 + 10 \lg 22 + 16,7 \lg 50 = 54,99 \text{ dB}$$

$$L'_{AeqM} = 10 \lg 10^{0,1 \cdot 76,47} + 10^{0,1 \cdot 66,9} + 10^{0,1 \cdot 54,99} = 76,95 \text{ dB}$$

Az összefüggésekben a behelyettesített járműszámok az egy órára vett átlag értékek (a mérési idő alatt számolt darabszámok  $12x-e$ ), a sebesség értékek a kressz által meghatározott értékek (mivel a sebesség átlagértékének mérésére nem volt lehetőség).

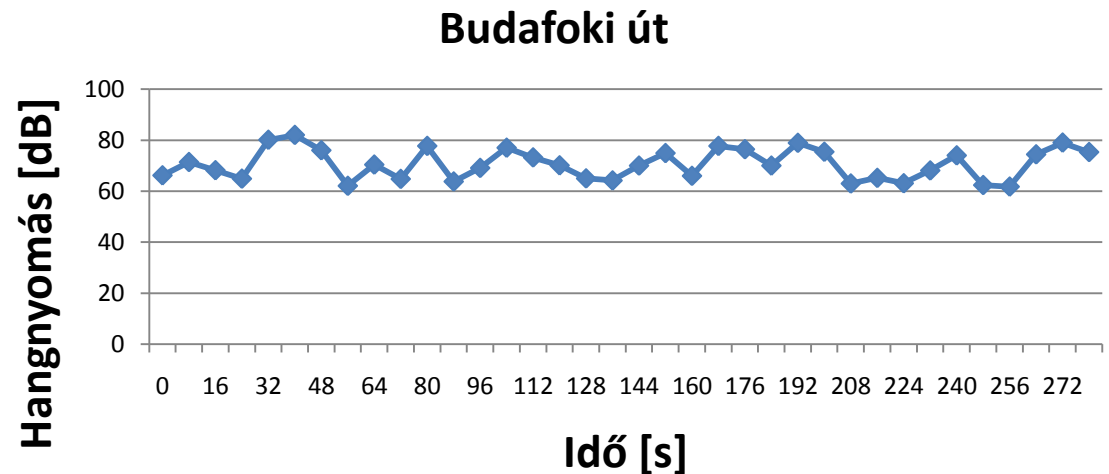
# 7. Helyszín (Budafoki út) - Hangnyomásmérő-eszközzel

A hangnyomásszint-mérő értékei [dB]

1.	66,2	7.	76	13.	69,1	19.	70	25.	78,9	31.
2.	71,4	8.	62,1	14.	77	20.	74,9	26.	75,4	32.
3.	68,2	9.	70,4	15.	73,2	21.	66	27.	63	33.
4.	64,9	10.	64,8	16.	70,1	22.	77,7	28.	65,2	34.
5.	80,1	11.	77,7	17.	65	23.	76,4	29.	63,1	35.
6.	82	12.	63,8	18.	64,2	24.	70	30.	68,1	36.

Az (1.1) –es összefüggés alapján a kapott súlyozott A hangnyomás szint:  $L_{Aeq} = 70,60$  [dB]

A mérés nem kereszteződésben történt, ezért a járműforgalom viszonylag egyenletes volt. Mivel magas bérházak voltak az út mindkét oldalán a hangnyomásszintet pozitív irányban befolyásolta. A kisebb forgalom is hangosabb volt a visszaverődések miatt.

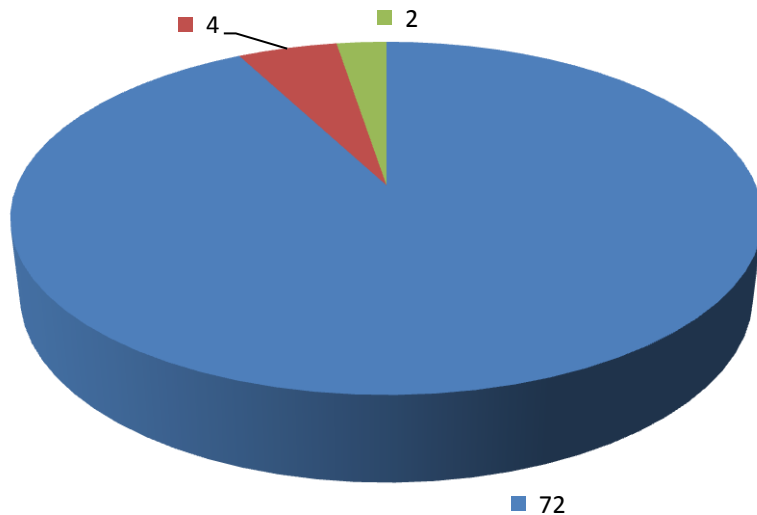




# 7. Helyszín (Budafoki út) - Forgalomszámlálással

## Járműkategóriák:

1. személygépjárművek, kisbuszok, haszongépjárművek, motorkerékpárok;
2. könnyű tehergépjárművek (IFA), autóbuszok;
3. nehéz tehergépkocsik (utánfutók, kamionok), csuklós autóbuszok, lassú járművek (traktor).



$$L'_{AeqM_1} = 15,0 + 10 \lg 926 + 16,7 \lg 50 = 73,04 \text{ dB}$$

$$L'_{AeqM_2} = 17,3 + 10 \lg 51 + 19 \lg 50 = 66,65 \text{ dB}$$

$$L'_{AeqM_3} = 13,2 + 10 \lg 26 + 16,7 \lg 50 = 55,72 \text{ dB}$$

$$L'_{AeqM} = 10 \lg 10^{0,1 \cdot 73,04} + 10^{0,1 \cdot 66,65} + 10^{0,1 \cdot 55,72} = 74 \text{ dB}$$

Az összefüggésekben a behelyettesített járműszámok az egy órára vett átlag értékek (a mérési idő alatt számolt darabszámok  $12x$ -e), a sebesség értékek a kressz által meghatározott értékek (mivel a sebesség átlagértékének mérésére nem volt lehetőség).

## 8. Helyszín (Lágymányosi- Bercsényi) - Hangnyomásmérő-eszközzel

A hangnyomásszint-mérő értékei [dB]

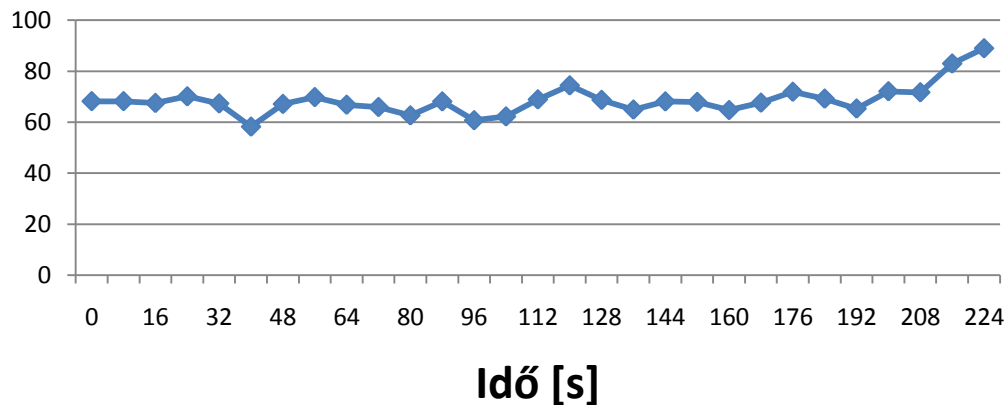
1.	68,2	7.	67,1	13.	60,7	19.	68,1	25.	65,3
2.	68,2	8.	69,8	14.	62,2	20.	67,9	26.	72,1
3.	67,5	9.	66,8	15.	68,9	21.	64,7	27.	71,7
4.	70,1	10.	65,9	16.	74,4	22.	67,6	28.	83
5.	67,3	11.	62,6	17.	68,7	23.	71,9	29.	89
6.	58,2	12.	68,1	18.	64,9	24.	69,2		

Az (1.1) –es összefüggés alapján a kapott súlyozott A hangnyomás szint:  $\bar{L}'_{Aeq} = 68,62$  [dB]

A mérés során a két 3. kategóriájú jármű egy időben haladt el, emiatt a második percnél a grafikonban a “kiugrás”. A mérést színesítette egy igen erőteljes dudálás, ami az utolsó adatoknál figyelhető meg. A diagramon szépen látszik, ahogy a hangnyomásszint értékei növekednek.

Hangnyomás [dB]

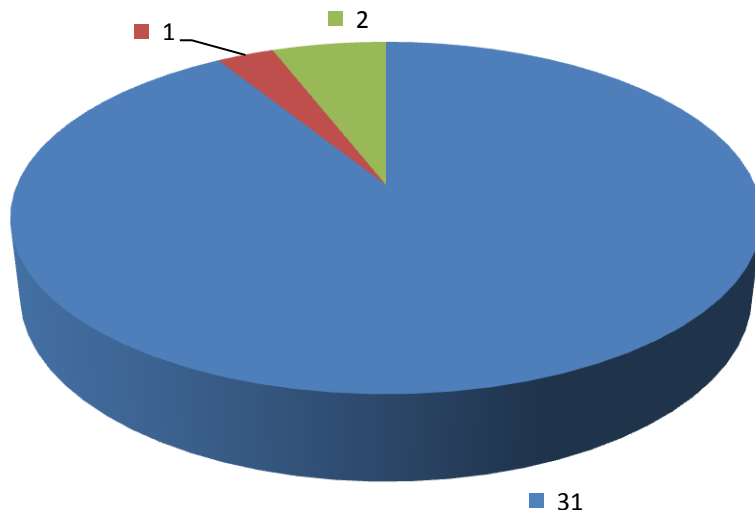
### Lágymányosi-Bercsényi kereszteződés



# 8. Helyszín (Lágymányosi- Bercsényi) - Forgalomszámlálással

## Járműkategóriák:

1. személygépjárművek, kisbuszok, haszongépjárművek, motorkerékpárok;
2. könnyű tehergépjárművek (IFA), autóbuszok;
3. nehéz tehergépkocsik (utánfutók, kamionok), csuklós autóbuszok, lassú járművek (traktor).



$$L'_{AeqM_1} = 15,0 + 10 \lg 498 + 16,7 \lg 30 = 66,64 \text{ dB}$$

$$L'_{AeqM_2} = 17,3 + 10 \lg 16 + 19 \lg 30 = 57,4 \text{ dB}$$

$$L'_{AeqM_3} = 13,2 + 10 \lg 32 + 16,7 \lg 30 = 52,91 \text{ dB}$$

$$L'_{AeqM} = 10 \lg 10^{0,1 \cdot 66,64} + 10^{0,1 \cdot 57,4} + 10^{0,1 \cdot 52,91} = 67,29 \text{ dB}$$

Az összefüggésekben a behelyettesített járműszámok az egy órára vett átlag értékek (a mérési idő alatt számolt darabszámok  $12x-e$ ), a sebesség értékek a kressz által meghatározott értékek (mivel a sebesség átlagértékének mérésére nem volt lehetőség).

Zajtól védendő terület	Határérték (L <sub>TH</sub> ) az L <sub>AM,kö</sub> megítélési szintre (dB)							
	üdülő-, lakóépületek és közintézmények közötti forgalomtól elzárt területeken; pihenésre kijelölt közterületeken		kiszolgáló út; átmenő forgalom nélküli út mentén		gyűjtőút; összekötőút; bekötőút; egyéb közút; vasúti mellékvonal és pályaudvara; repülőtér, illetve helikopterállomás, leszállóhely mentén		autópálya; autóút; I. rendű főút; II. rendű főút; autóbussz-pályaudvar; vasúti fővonal és pályaudvara; repülőtér, illetve helikopterállomás, leszállóhely mentén	
	nappal 6-22 óra	éjjel 22-6 óra	nappal 6-22 óra	éjjel 22-6 óra	nappal 6-22 óra	éjjel 22-6 óra	nappal 6-22 óra	éjjel 22-6 óra
<b>Üdülőterület, gyógyhely, egészségügyi terület, védett természeti terület kijelölt része</b>	45	35	50	40	55	45	60	50
<b>Lakóterület (kisvárosias, kertvárosias, falusias, telepszerű beépítésű)</b>	50	40	55	45	60	50	65	55
<b>Lakóterület (nagyvárosias beépítésű), vegyes terület</b>	55	45	60	50	65	55	65	55
<b>Gazdasági terület és különleges terület</b>	60	50	65	55	65	55	65	55



# Kiértékelés

Kiértékelés								
	Petőfi híd	Egry-Stoczek	Budafoki-Lágymányosi	Budafoki-Csiky	Stoczek-Kruspér	Műegyetem rakpart	Budafoki út	Lágymányosi-Bercsényi
1. módszer	77	63	72	69	64	80	70	69
2. Módszer	78	63	75	74	60	77	74	67
Határérték (6-22 h)	65	65	65	65	65	65	65	65
Következtetés	Meghaladja	Elfogadható	Meghaladja	Meghaladja	Elfogadható	Meghaladja	Meghaladja	Meghaladja

# Kockázatcsökkentés lehetőségei

- Védelmi intézkedéseket 3 különböző helyen tehetünk:
  - Zajforrásnál
  - Terjedési útvonalon
  - Észlelőnél

# Csökkentés a zajforrásnál

- **Zajcsökkentés a gépjárművek szerkezeti változtatásai nélkül**
  - A gyártási és szerelési fegyelem növelésével a zajszint szerkezeti változtatás nélkül is csökkenthető.
  - A zajkibocsátás szempontjából egyértelmű, hogy a kisebb fordulatszámokon való üzemelés kisebb kibocsátással jár együtt, mint a nagyfordulatszám melletti. E zajforrások megszüntetésében az oktatásnak és a tömegtájékoztatási eszközöknek igen fontos szerepük van.
- **Zajcsökkentés a szerkezet megváltoztatásával**
  - A gerjesztő hatások elkerülése jelenti a leghatásosabb módot a zajcsökkentésre. Az égési gerjesztés nagyságát elsősorban a motor tervezési adatai, a fordulatszám és a furat, valamint az égési eljárás határozzák meg. Lehetőség van itt is - bizonyos korlátok mellett - a zajforrás tokozására.



# Csökkentés a zajforrásnál II.

- **Zajcsökkentés forgalomszervezési-szabályozási eszközökkel**
  - a közúti forgalom (bizonyos járműfajták) sebességének korlátozása;
  - a közúti forgalom nagyságának, volumenének korlátozása, bizonyos gépjárművek (pl. nagyteher) áthaladásának megtiltása, a forgalom elterelése;
  - a jelzőlámpák összehangolt szabályozása, forgalomtól függő szabályozás, a jelzőlámpák éjszakai kikapcsolása (villogó sárgára állítása);
  - a különböző sebességű gépjárművek részére külön forgalmi sáv kijelölése;
  - a sebességváltozást szükségessé tevő okok, forgalmi akadályok előjelzése.
- **A gumiabroncs-út zaj csökkentése**
  - Ezen összetevő legegyszerűbb és legbiztosabb módja a sebességcsökkentés. A gumiabroncs rezgésgerjesztésének csökkentésére elvileg szóba jöhető megoldások:
    - ✓ a gumiabroncs-szélesség csökkentése;
    - ✓ a kerékátmérő növelése;
    - ✓ lágyabb gumikeverékek alkalmazása;
    - ✓ a gumiabroncs megtöltése folyékony vagy szilárd csillapító anyaggal.
  - A zajcsökkentés további lehetősége, hogy a gördülési zaj mérséklését az útburkolat felületének optimális kialakításával érjük el. Az útburkolatok csendesebb, un. "drain" bevonatokkal való ellátása - részben a magas költségek miatt - hazánkban nem terjedt el. Az alacsony zajú porózus útburkolatok a zaj keletkezését és terjedését is akadályozzák a felső réteg "elnyelő" tulajdonságú szerkezetének betudható mechanizmusokon keresztül. A zajkibocsátási szint az egyenértékű nem-porózus útburkolatok által generált zajhoz képest átlagosan 3-5 dB(A)-val csökkenthető, hatása azonban csak nagyobb sebességek esetén érvényesül. Jelenleg a porózus burkolatok drágábbak a hagyományos burkolatoknál, de a vállalkozók tapasztalatának növekedésével az ár a későbbiekben csökkenhet.

# Csökkentés a terjedési útvonalon II.

- **Védőtávolság alkalmazása**

- A közlekedési zaj a zajforrás és a védendő létesítmény közötti távolság növelésével is csökkenthető. Az ún. védőtávolság alkalmazására akkor van lehetőség, ha a védendő létesítmény, a közlekedési útvonal vagy mindkettő elhelyezését változtatni lehet. Sűrűn beépített városokban emiatt a távolságnövelés miatti zajcsökkentés csak nagyon ritkán alkalmazható.

- **Zajárnyékoló falak**

- A zajárnyékoló fal az utóbbi években a leggyakrabban alkalmazott zajcsökkentési megoldássá vált. A mérhető akusztikai hatás mellett a zajárnyékoló fal szubjektív hatása arra vezethető vissza, hogy a fal eltakarja a zajforrást az észlelő számára. Az ideális fal zajcsillapítása annál nagyobb, minél nagyobb az elhajló és a közvetlen hang útkülönbsége és a csillapítani kívánt hang frekvenciája.

# Csökkenés a terjedési útvonalon II.

- **Zajárnyékoló töltések**

- A töltés a zajárnyékoló falhoz hasonlóan fejt ki hatását azzal a különbséggel, hogy a földtöltések számára előírt rézsűs megvalósítás miatt a szélességi méret már nem hanyagolható el. A kétszeres hullámelhajlás miatt a töltés akusztikai hatása ugyanolyan magassági méret esetén kedvezőbb.

- **Zajárnyékolás növényzettel**

- A zajterjedési útvonalon levő növényzet (bokrok, fák) hatására az ún. hangszóródási jelenség lép fel. A szóródás miatt a hangterjedési út megnövekszik és a hangenergia egy része földhatás, a molekuláris elnyelés és a levélzettel való súrlódás miatt elnyelődik, illetve az észlelőtől távolodó irányba verődik. A növényzettel elérhető többletcsillapítás nagysága függ a növényzet fajtájától, a telepítéstől, a sűrűségtől, az évszaktól, a zaj spektrumától és egyéb tényezőktől. A növényzettel elérhető zajcsökkentés általában kisebb a feltételezett értékeknél, és csak széles, tömör, sűrű lombosított, aljnövényzettel is rendelkező erdősávval lehet jól kimutatható nagyságú (5-10 dBA) többletcsillapítást elérni. Az örökzöld növényzet kivételével a lombtalan állapothoz jelentős mértékben lecsökkent zajcsillapítási érték tartozik.



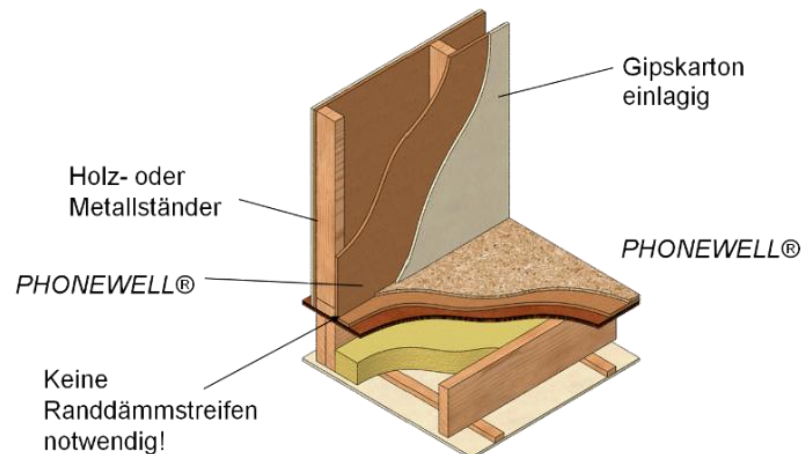
# Zajárnyékoló fal



# Csökkentés az észlelőnél

- **Csökkentés az észlelőnél**

- Amennyiben a közúti közlekedés okozta zaj elleni védelemre az előzőekben említett lehetőségeken túl nincs más megoldás, úgy az épületek homlokzati hanggátlását kell jelentős mértékben megnövelni, hogy így legalább a belső téri határértékek teljesítését biztosítani tudjuk. Fontos itt figyelemmel lenni arra, hogy az összetett homlokzati szerkezet valamennyi részegysége azonos hatású legyen. Egy-egy "gyengébb" rész teljesen leronthatja a teljes szerkezet hanggátlását. Mivel a megfelelő hangszigetelés csakis zárt, folytonos szerkezettel érhető el, gondoskodni kell a védett helyiségek friss levegővel való ellátottságáról.



# Felhasznált irodalom

- Saját mérési eredmények
- Roline Ro 1350 Kezelési útmutató
- <http://www.nyirkir.hu/zajcsokk.htm>
- <http://hu.wikipedia.org/wiki/Decibel>
- <http://www.tankonyvtar.hu/konyvek/kornyezezttechnika/kornyezettechnika-6-4-3>