

MÉRÉSI SEGÉDLET Közlekedési zaj mérése

Ezen szabvány tárgya a közúti közlekedés által okozott környezeti zajterhelés méréssel történő megállapítása. (Környezetvédelmi ágazati szabvány, a közlekedési zaj mérésére – közúti zaj, MSZ-13-183-1 → MSZ-07-3720-1990. (visszavonva) Google: ” MSZ-13-183-1 :1992” „MSZ-07-3720-1990”).

A közúti közlekedési zaj vizsgálata történhet azért, hogy

- az aktuális forgalmi helyzethez tartozó zajállapotot felmérjük,
- hatósági vagy bírósági döntést megalapozzuk,
- út- vagy rendezési terv megvalósítása után a kialakult zajhelyzetet ellenőrizzük,
- más célból készült számítási eredményeket értékelhetjük,
- lehetőség van a SoundPlan (www.soundplan.com) vagy egyéb szoftver-eredmények ellenőrzésére.

Feladatok:

- Forgalomszámlálás a kiválasztott útkereszteződésben/úton és mérőműszerrel zajszint mérés.
- Meghatározni és összehasonlítani a két különböző technikával kapott helyszínenkénti egyenértékű A-hangnyomásszinteket, valamint ezt az értékeket összehasonlítani az érvényes jogszabályban rögzített, és az adott helyszín besorolására vonatkozó értékkel.
- ~~Jegyzőkönyv formájában, rögzíteni a mérés körülményeit, a felvett adatokat, a számításokat, valamint összegezni, kiértékelni és véleményezni a mérést.~~
- Interneten, szabvány szerinti projektekre rákeresni tájékozódás céljából.

A mérés leírása

A mérést 2-5 helyszínen kell elvégezni. 3 különböző forgalommal (gyér → normális → terhelt) jellemezhető kereszteződésben/utakon/utcákban. Lehetőség van még a következő mérési feladatok végrehajtására:

- hídon mérni a forgalmat,
- hídról/nagyobb útról történő leágazáson,
- többemeletes épület különböző emeletein, (pl. Schönherz kollégium)
- metrószerelvény közlekedése,
- egyéb helyszínek.

A mérés teljes időtartama max. 4 óra, helyszínenként kb. 5-10 perc. A mérőműszer egymást követő leolvasásai közötti időlépés legyen kb. 5 másodperc (ez összesen kb. 60 – 120 adatot fog jelenteni). A mérés folyamán az egyenértékű hangnyomásszint meghatározásakor ki kell hagyni a kiugróan magas értékeket produkáló eseményeket, úgymint műszaki hibás gépjármű vagy a megkülönböztető jelzését használó jármű által keltett zaj mértékét. De ezeket a hatásokat a jegyzőkönyvben rögzíteni kell.

A szabvány alapján a mérési pozíció legyen a talaj felszínétől 1,5m, faltól, zárt kerítéstől lehetőség szerint legalább 3m távolságban. A mérési pozíció célszerű távolsága a ténylegesen haladásra szolgáló szélső forgalmi sáv középvonalától 7,5m.

A mérési jegyzőkönyv tartalmazza továbbá a mérés helyszínrajzát, (amely a maps.google.com-ból nyerhető), és az időjárás leírását. A mérés nem végezhető el csapadékos időben, mert például az útburkolat nedvessége befolyásolja a járművek zajkeltését. Maximális szélesség 6 m/s.

A mértékadó forgalmi adatok felvétele (forgalomszámlálás)

A mérés során forgalomszámlálást kell végezni. Ez alapján rögzíteni kell az adott kereszteződésre/útra jellemző haladási lehetőségeket és az irányok kombinációit (ld. ábra), az alábbi kategóriákba tartozó járművek száma szerint:

1. jármű-kategória: személygépkocsi, mikrobusz, segédmotoros kerékpár (össztömeg <3500kg);
2. jármű-kategória: tehergépkocsi, autóbusz, trolibusz, motorkerékpár, villamosszerelvény – Vignoles pályás;
3. jármű-kategória: nehéz tehergépkocsi, csuklós autóbusz, villamosszerelvény – betonpanel-pályás.

A forgalomszámlálás helyszíne: ideje:									
Irány	A irány			B irány			C irány		
	A – B	A – C	A – D	B – A	B – C	B – D	C – A	C – B	C – D
1. kategória									
2. kategória									
3. kategória									
(4. kategória)									
megjegyzés:									

1. táblázat A forgalomszámlálási jegyzőkönyv

Egyenértékű hangnyomásszint (MSZ alapján):

Egyenértékű, A-súlyozott hangnyomásszint:

$$L'_{Aeq} = 10 \lg \left[\frac{1}{\sum t_i} \sum_i \left(t_i 10^{0,1L'_{Aeqi}} \right) \right] + K \tag{1}$$

- $K_i = 0$ (a hallgatói mérés keretében)
- t_i – az i-edik mérési szakasz időtartama, [s];
- L'_{Aeqi} – az i-edik mérési szakaszban mért – alapzajjal korrigált – egyenértékű A-hangnyomásszint [dB]

A mértékadó forgalmi adatból számítható zajszint:

$$L_{Aeqm} = 10 \lg \sum_{i=1}^3 \left(10^{0,1L_{Aeqmi}} \right) \tag{2}$$

$$L_{AeqM1} = 15.0 + 10 \lg Q_{M1} + 16.7 \lg v_{M1} \tag{3}$$

$$L_{AeqM2} = 17.3 + 10 \lg Q_{M2} + 19.0 \lg v_{M2} \tag{4}$$

$$L_{AeqM3} = 23.2 + 10 \lg Q_{M3} + 16.7 \lg v_{M3} \tag{5}$$

- Q_{M1} - Q_{M3} [jármű/óra] : Az egyes járműkategóriák mértékadó nappali, illetve éjszakai forgalma.
- v_{M1} - v_{M3} [km/ó] az adott útszakaszon kifejthető legnagyobb menetsebesség járműkategóriánként

Zajszintmérő műszer típusa:

Roline RO-1350 Sound level meter

- Tartomány: Lo 35 – 100 [dB]
- Tartomány: Hi 65 – 130 [dB]



(A fenti mérőműszert, a jelenlegi helyzetben helyettesíthetik, a különböző telefonra letölthető zajszintmérő alkalmazások, amennyiben otthoni mérést szeretne végezni a fiatal kolléga önszorgalomból, hogy képet alkothasson a zajmérésről.)

A jelentés készítése:

A jegyzőkönyveket az utolsó szorgalmi hét előtt hét péntekén tessék feltölteni a www.ara.bme.hu/poseidon oldalra. (Segítséget a www.ara.bme.hu oldalon lehet találni).

A jegyzőkönyv tartalmazza/tartalmazhatja a továbbiakat:

- *borító, bevezetés, feladat,*
- *mérés célja, mérési körülmények (szél sebesség, hőmérséklet, időjárás, ...), helyszín,*
- *mérési elmélet, egyenletek,*
- *tapasztalatok és összehasonlítás, hasznosulni más eredmények az internetről*
- *Kritikai megfogalmazások a jegyzőkönyv és a méréssel kapcsolatosan.*
- *Források felsorolását, internetes forrás esetén a keresési (google,..) kulcsszavakat.*
- *A jegyzőkönyv értékelése 100% ban történik.*

A (BMEGEÁTAG16) “Ipari zajcsökkentés és zajterepezés” tárgy keretében lehetőség van szimulációs eseteket vizsgálni a közlekedési zajhelyzetekre vonatkozóan.

Az akusztikai mérések felelősei:

Dr. Koscsó Gábor koscs@ara.bme.hu
Dániel István daniel@sparc.core.hu
Nagy László nagy@ara.bme.hu

Esettanulmány

Egy 5 helyszínes mérésből a Közepes forgalom mérése:

A mérés helyszíne és körülményei:

A mérés 16:00-16:05 között történt, a budapesti Dembinszky és Murányi utcák kereszteződésében. Felhős égbolt, de az útburkolat száraz. Hőmérséklet 5°C, a szélesség a mérés helyein elhanyagolható (3 m/s) volt. A képen x-szel jelöltük pozícióinkat.



A forgalomszámlálás 5 percig tartott:

	Irányok			
	B-A	A-C	D-C	D-A
1. kategória	33	6	5	4
2. kategória	3	0	0	4
3. kategória	0	0	0	0

A Roline RO-1350 Sound level meter-rel (Tartomány: Lo 35 – 100 [dB]) 5 másodpercenként mért adatok:

Idő	L [dB]	Idő	L [dB]	Idő	L [dB]	Idő	L [dB]	Idő	L [dB]
0:00	57,7	1:05	74,8	2:00	64,7	2:55	61,7	3:50	65,5
0:05	56,4	1:10	69,4	2:05	73,6	3:00	72,5	3:55	67,2
0:10	57,1	1:15	63,2	2:10	71,1	3:05	74	4:00	74,3
0:15	59,1	1:20	59,7	2:15	62,7	3:10	70,2	4:05	65,9
0:20	64,5	1:25	64,6	2:20	67,7	3:15	66,5	4:10	63,9
0:25	61,3	1:30	71,6	2:25	71,1	3:20	70,5	4:15	75
0:30	67,6	1:35	58,4	2:30	61,8	3:25	73,7	4:20	71
0:35	66	1:40	61,9	2:35	65,1	3:30	69,2	4:25	64,8
0:40	74,7	1:45	62,7	2:40	72,4	3:35	73,2		
0:45	78,9	1:50	59,3	2:45	67,2	3:40	74,1		
0:50	74,6	1:55	72,2	2:50	70,8	3:45	77,2		
0:55	71,8	2:00	71,9	2:55	60,9	3:50	71,2		
1:00	74,5	2:05	76,8	3:00	60,1	3:55	66,8		

Számítások:

A forgalomszámlálás során számolt adatokat, átlagolva 1 órára vetítjük:

	Irányok			
	B-A	A-C	D-C	D-A
QM1 (jármű/óra)	396	72	60	48
QM2 (jármű/óra)	36	0	0	48
QM3 (jármű/óra)	0	0	0	0

Majd kategóriánként összesítjük a járművek számát. A legnagyobb megengedett sebesség 50 km/h mindhárom járműkategóriában.

	A kereszteződésen áthaladó járművek	v (km/h)
QM1 (jármű/óra)	576	50
QM2 (jármű/óra)	84	50
QM3 (jármű/óra)	0	50

A (3), (4), és (5) számú képletekkel meghatározzuk L_{Aeqmi} értékeket:

$$L_{AeqM1} = 71,0\text{dB(A)}$$

$$L_{AeqM2} = 68,8\text{dB(A)}$$

$$L_{AeqM3} = 41,6\text{dB(A)}$$

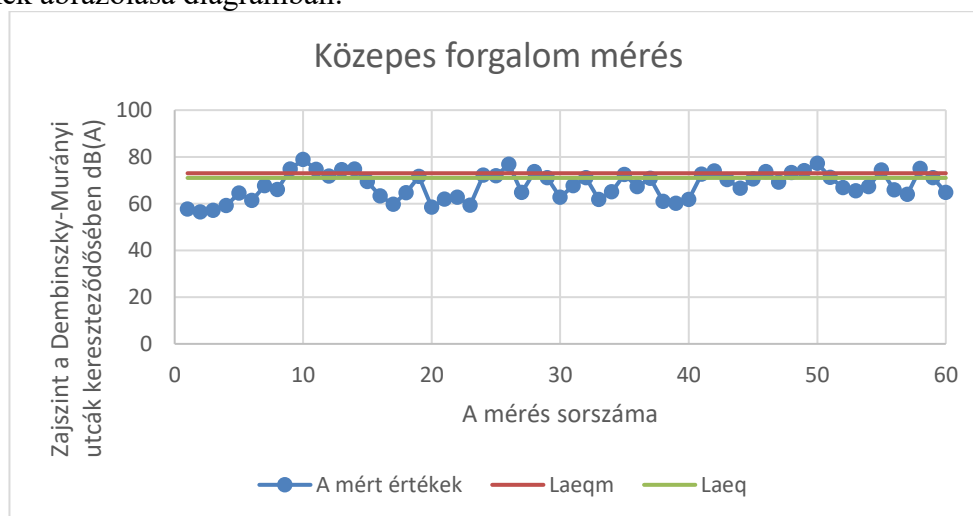
Így a (2) számú képlet alapján:

$$L_{Aeqm} = 73,0\text{ dB(A)}$$

Az egyenértékű A-hangnyomásszint számítása az (1)- es számú képlet alapján:

$$L'_{Aeq} = 71\text{ dB(A)}$$

Az értékek ábrázolása diagramban:



A mérés kiértékelése: A számított értékek eltéréseinek magyarázata, a rövid ideig történő adatfelvétel, a korrekciók figyelmen kívül hagyása, valamint hogy a járművek sosem a

megengedhető maximális sebességgel közlekedtek (a kereszteződésben a sofőrök nagyja lassított a tempóján).

A 3. melléklete a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendeletnek szabályozza a közlekedéstől származó zajterhelési határértéket a védendő területeken. Ez a zajterhelési határérték nappali, nagyvárosi környezetben 65 dB-ben van maximalizálva. Tehát megállapítható hogy mérésünk során nagyobb zajszintet határoztunk meg a megengedettnél.

Feladat:

Helyszíni mérés során a következő közlekedési zaj és forgalmi adatokat határoztuk meg:

Eltelt idő [sec]	L _A [dB(A)]
0	45,1
15	46,3
30	53,5
45	57,8
60	46,2
75	71,5
90	73,4
105	58,2
120	62,3
135	63,2
150	61,8
165	46,2
180	71,3
195	73,4
210	59,6
225	62,1
240	63,1
255	57,5
270	46,2
285	71,4
300	73,4
315	58,8
330	62,3
345	46,3
360	53,8
375	57,8
390	48,5
405	71,5
420	73,9
435	58,1
450	49,5
465	48,5
480	46,3
495	55,1
510	53,2
525	62,1
540	57,2
555	67,7
570	69,5
585	71,3
600	58,2

Az elhaladó járművek forgalmi adatai: QM1 jármű kategória: 375 [jármű/óra], sebesség 47 [km/óra]; QM2 jármű kategória: 35 [jármű/óra], sebesség 42 [km/óra]; QM3 jármű kategória: 3 [jármű/óra], sebesség 37 [km/óra].

F.1. Határozza meg a mért hangnyomásszint adatokból a közlekedési zaj egyenértékű A-hangnyomásszintjét!

F.2. Számolja ki a helyszíni mérés során meghatározott forgalmi adatokból a közlekedési zajterhelés egyenértékű A-hangnyomásszintjét jármű kategóriánként, illetve az eredő értéket!
