

## LABORATÓRIUMI KÖRNYEZETBEN JELENTKEZŐ MUNKATÉRI ZAJTERHELÉS VIZSGÁLATA (ESETTANULMÁNY)

### WORKPLACE NOISE EXAMINATION IN A LABORATORY (CASE STUDY)

Kocsis Dénes

*Debreceni Egyetem, Műszaki Kar, Környezetmérnöki Tanszék, H-4028, Debrecen,  
 Ötemető utca 2-4; Tel.: +3652/415155-77827; kocsis.denes@eng.unideb.hu*

#### Abstract

In this case study, the course and assessment of a work noise problem in a laboratory environment are described. Noise measurements were performed for the evaluation of workplace noise levels caused by the dominant sources at the site of the investigation. The results were evaluated according to the current Hungarian legislation, which is harmonized with the directives of the European Union. Based on the results noise protection interventions are required and proposals were described to solve the current situation.

*Keywords: noise exposure, occupational noise, case study.*

#### Összefoglalás

Jelen esettanulmányban egy laboratóriumi környezetben jelentkező munkatéri zajprobléma kivizsgálásának menete és értékelése kerül ismertetésre. A vizsgálat helyszínén lévő domináns zajforrások okozta zajterhelés meghatározása céljából mérésorozat történt. A kapott eredmények értékelésére a jelenleg hatályos magyarországi törvényi szabályozás (amely összhangban van a vonatkozó Európai Unió irányelvekkel) alapján került sor. Az eredmények alapján zajvédelmi beavatkozások szükségesek, amelyek módjára javaslatok kerültek megfogalmazásra.

*Kulcsszavak: zajterhelés, munkatéri zaj, esettanulmány.*

#### 1. Bevezetés

Régóta ismert a tudomány számára, hogy a túlzott munkahelyi zajterhelés káros hatásokkal járhat az emberi egészségre. Az elmúlt 40 évben világszerte számos intézkedést foganatosítottak a munkahelyi zajcsökkentés érdekében. A különböző kormányok a XX. század második felében általában szabályozták a munkavállalókat érhető maximális zajterheléseket [1], azonban vannak még kivételek, nemcsak a harmadik

világ országai között [2]. Részben ennek is köszönhetően még napjainkban is emberek milliói vannak kitéve veszélyes zajexpozíciónak, amely visszafordíthatatlan egészségkárosodást okozhat. Összességében a munkatéri zajterhelés csökkent az 1980-as évek óta [3], de még manapság is egy lényeges, nagyon sok embert érintő problémát jelent.

A munkatéri zaj vizsgálata esetén a kockázatértékelés az alapja a munkavállalókat érő, zajterheléssel összefüggő, és va-

lószerűsíthetően abból eredő egészségüket és személyi biztonságukat veszélyeztető tényezők elleni védekezésnek. A kockázatértékelés magába foglalja a zajexpozíció következtében kockázatnak kitett munkavállalók azonosítását és az őket érő zajterhelés felmérését. A kockázatértékelés gyakorlati célja, hogy meghatározza a szükséges intézkedéseket, amennyiben a munkavállalót érő terhelés eléri vagy meghaladja a beavatkozási határértékeket [4]. Ezzel kapcsolatban a munkáltatók kötelezettségeit az Európai Parlament és a Tanács 2003/10/EK irányelve (2003. február 6.) „a munkavállalók fizikai tényezők (zaj) hatásának való expozíciójára vonatkozó egészségügyi és biztonsági minimumkövetelményekről” dokumentum 4. cikke tartalmazza [5], amelyben szerepel, hogy „a munkáltatónak becsléssel meg kell határoznia, és szükség esetén mérnie kell azt a zajszintet, amelynek munkavállalói ki vannak téve”. A munkavállalók felelőssége, hogy segíteniük kell a zajterhelés meghatározása érdekében végzett méréseket azzal, hogy megosztják ismereteiket a munkakörnyezetről, a használt eszközökről és a sajátos feladatokról [6]. Továbbá együtt kell működniük a mérések során azáltal, hogy az általános napi munkarendjük szerint végzik a munkájukat, és így a mérési eredmények a valós terhelésüket megfelelően reprezentálhatják.

Jelen munkában, laboratóriumi környezetben az ott dolgozó és a laboratóriumban lévő zajforrások által rendszeresen érintett további személyeket érő zajexpozíció felmérése és értékelése kerül ismertetésre esettanulmány formájában.

## 2. Alkalmazott módszer

A mérések helyszínül a Debreceni Egyetem Műszaki Kar Környezetmérnöki Tanszék Levegő és Zajvédelmi laboratóriuma szolgált. A laboratórium 2017-ben átépítésre került és a korábbi egyterű számítógépes teremről leválasztásra került egy

térész, ahol környezetanalitikai vizsgálatok elvégzésére alkalmas helyiség lett kialakítva. Ebben a leválasztott térészben több analitikai nagyműszer került elhelyezésre és jellemzően egy PhD hallgató kutatómunkájának lett a színtere. A leválasztás által nem érintett térészen a korábbi gyakorlatnak megfelelően tanórák zajlanak a szorgalmi időszakban napi rendszerességgel.

### 2.1. Domináns zajforrások

A leválasztott belső térészen elhelyezett nagyműszerek között a nap 24 órájában üzemelők is vannak, hallhatóan jelentős zajterhelést okozva nemcsak az elkülönített helyiségben, hanem a külső, oktatótermi térészen is. A problémát az ott rendszeresen oktató személyek és az ott tartózkodó hallgatók is érzékelték és jelezték. 2017/18-as tanév szeptemberi megkezdése előtt a belső térész nem volt klímatiszt, viszont a gépek túlmelegedése potenciális veszélyforrásként jelentkezett, ezért a helyiség hűtését a nyílászárók nyitásával oldották meg. Ez jelentős zajterhelés növekedést eredményezett az oktatótermi térészen. A nyár folyamán kiépült a belső térészt kiszolgáló légkondicionáló berendezés, így azóta nem szükséges hűtés céljából nyitva tartani a nyílászárókat.

A belső helyiségbe újonnan telepített jelentősebb zajforrások a következők:

- Genius NM32LA nitrogéngenerátor;
- Agilent 6140 Single Quadropole LC/MS System (folyadék kromatográf és tömegspektrométer, ehhez társul még egy elővákuumpumpa);
- Agilent 1260 Infinity I ultra nagynyomású folyadék kromatográf (UHPLC).

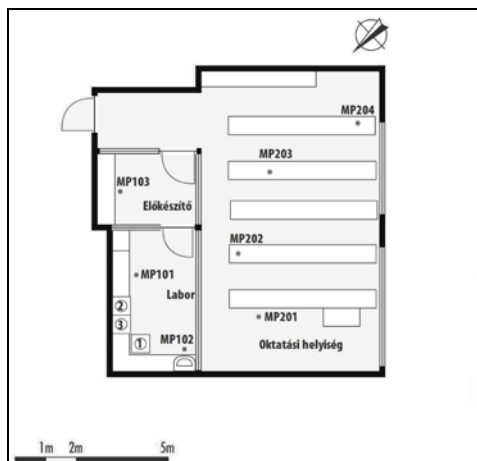
### 2.2. A munkatéri zaj meghatározása

A mérések egy Larson Davis Model 831-es, 1. pontossági osztályú zajszintmérő készülék segítségével történtek. A zajmérésekre összesen 7 mérési ponton került sor, amelyből 3 található a leválasztott térészen belül (**1. táblázat**). A pontok úgy kerültek

kijelölésre, hogy a lehetséges érintett személyek fejétől 50 cm-es távolságon belül helyezkedjenek el, bár a lehetséges érintettek a mérés során nem voltak jelen. A mérési pontok elhelyezkedését szemlélteti az **1. ábra**.

**1. táblázat.** A mérési pontok

Mérési pont	Lehetséges érintett személyek	Kapcsolódó tevékenység	Zaj jellege
MP101	PhD hallgató	számítógépes adatfeldolgozás, kiértékelés	állandó
MP102		mosogatás	állandó
MP103		előkészítés	állandó
MP201	oktató	oktatás	állandó
MP202	hallgatók	részvétel oktatáson	állandó
MP203		részvétel oktatáson	állandó
MP204		részvétel oktatáson	állandó



**1. ábra.** A mérési pontok helyzete. Számmal jelöltek a zajforrások (1: Genius NM32LA, 2: Agilent 1260 UHPLC, 3: Agilent 6140 Single Quadropole LC/MS). A zajmérési pontok \*-al jelölték (MP101...MP204).

Tekintettel arra, hogy a zajforrások által keltett zaj a megfigyelés szerint közel állandónak bizonyult, ezért az egyes mérési

pontokban 1 perces mintavételes mérés történt, amelynek megfelelőségét a mérési eredmények csekély időbeli ingadozása alátámasztotta. A mérések háromszor kerültek ismétlésre ugyanolyan körülmények között.

### 3. Eredmények és azok értékelése

A mérési pontokra kapott eredményeket a **2. táblázat** tartalmazza. Az eredmények értékelése a jelenleg hatályos magyarországi törvényi szabályozás alapján történt. Az értékelésnél felhasznált jogszabályok:

- 66/2005. (XII. 22.) EüM rendelet a munkavállalókat érő zajexpozícióra vonatkozó minimális egészségi és biztonsági követelményekről (összhangban az Európai Parlament és a Tanács 2003/10/EK irányelve (2003. február 6.) a munkavállalók fizikai tényezők (zaj) hatásának való expozíciójára vonatkozó egészségügyi és biztonsági minimumkövetelményekről)
- 3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM együttes rendelet „a munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről”

**2. táblázat.** Mérési eredmények (a mérési ponton mért legmagasabb  $L_{Cpeak}$  értékek, valamint az  $L_{Aeq}$  értékek átlaga)

Mérési pont	$L_{Cpeak}$ [dB(C)]	$L_{Aeq}$ [dB(A)]
MP101	91,7	73,4
MP102	96,9	78,4
MP103	90,3	70,6
MP201	85,1	48,9
MP202	84,1	51,8
MP203	89,4	55,3
MP204	84,7	52,1

A **2. táblázatban** látható, hogy az  $L_{Cpeak}$  értékek nem okozhatnak problémát, mert jóval elmaradnak a határértéktől (alsó beavatkozási határérték: 135 dB(C) a 66/2005. (XII. 22.) EüM alapján). A napi zajexpozíciós vizsgálatok eredményeképpen a leginkább érintett PhD hallgatóra különböző napi tevékenység felosztások mellett (jelenlegi és esetleges jövőbeli többletterheléssel

is számolva) 71 és 74 dB(A) közötti  $L_{EX,8h}$  értékek adódtak. Ezek alapján kijelenthető, hogy egyik esetben sem közelítette meg a kapott érték a 66/2005. (XII. 22.) EüM rendeletben szereplő alsó beavatkozási határértéket ( $L_{EX,8h}=80$  dB(A)).

A 3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM együttes rendelet alapján a dolgozót érő zaj  $L_{Aeq}$  értéke nem haladhatja meg analitikai laboratóriumok esetén a 60 dB-t. Oktatási helyiség külön kategóriaként nem szerepel a jogszabályban, így arra a térrészre 50 dB-es határértéket (pl. zajvédelmi szempontból fokozottan igényes irodai munkahelyek) tekintjük alkalmazhatónak. Ezen értékeket a mérési eredmények jellemzően jelentős mértékben meghaladják.

#### 4. Következtetések

A vizsgált laboratóriumban az eredmények alapján szükséges zajvédelmi intézkedésekkel beavatkozni a jelenlegi helyzet javítása céljából. Áttekintve a forrásnál történő beavatkozással, a szervezéssel, és a hangátvitellel kapcsolatos intézkedéseket megállapítható, hogy tisztán szervezési intézkedésekkel a probléma nem oldható meg kielégítően, de vannak olyan szervezési intézkedések, amelyek más beavatkozásokkal együtt hatékonyak bizonyulhatnak. Ezek közül kiemelendő a kiértékelés tevékenységének áthelyezése, amely egy hangátviteli beavatkozással kombinálva a laboratórium teljes területére megoldást jelentene. Emellett javasolt továbbá a források áthelyezésének vizsgálata. A belső térrészben lévő berendezések egy része jellemzően az analitikai téren kívül helyezkedik el, ezért ez a lehetőség ebben az esetben is felmerül. Az áthelyezés várhatóan jelentős költségfordítással járhat, de hosszú távú,

biztos megoldást jelenthet. További megoldási lehetőség a zajforrások elfalazása, amelynél a zaj spektrális jellemzőit figyelembe kell venni. A javaslatok bármelyikének megvalósítása révén az érintetteket nem sújtaná a továbbiakban a nem kívánt zajexpozíció.

*A publikáció elkészítését az EFOP-3.6.1-16-2016-00022 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.*

#### Szakirodalmi hivatkozások

- [1] F. E. Thurston: *The worker's ear: A history of noise-induced hearing loss*, Am. J. Ind. Med., vol. 56, no. 3, Mar. 2013, 367–377.
- [2] J. P. Arenas and A. H. Suter: *Comparison of occupational noise legislation in the Americas: an overview and analysis*. Noise Health, vol. 16, no. 72, 2014, 306–19.
- [3] M. Sliwinska-Kowalska and A. Davis, *Noise-induced hearing loss*. Noise Heal., vol. 14, no. 61, 2012, 274.
- [4] European Commission: *How to avoid or reduce the exposure of workers to noise at work – Non-binding guide to good practice for the application of Directive 2003/10/EC*, 2008.
- [5] EC, Directive 2003/10/EC of 6 February 2003 on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (noise), Off. J. Eur. Union, vol. L 42, no. 46, pp. 38–44, 2003.
- [6] J. R. Franks, M. R. Stephenson, and C. J. Merry: *Preventing occupational hearing loss: a practical guide*, no. 96–110. US Dept. of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, Division of Biomedical and Behavioral Science, Physical Agents Effects Branch, 1996.