

Kolonics Gábor

## ZAJ OKOZTA HALLÁSKÁROSODÁS KÉRDÉSEI A HONVÉDSÉGBEN

### *Absztrakt*

*Mivel a leggyakoribb foglalkozási megbetegedés a zaj okozta halláskárosodás ezért a munkavédelemi és munkaegészségügyi szakembereknek különös figyelmet kell fordítaniuk a problémára. A zajos munkahelyen történt megfelelő mérés eredménye, zajtérkép alapján a megelőzés módszereivel – műszaki megoldások, munkaszervezés, egyéni védőeszköz –, a munkavállalók szakszerű egészségügyi vizsgálataival, a megfelelő törvényi szabályozás betartásával és betartatásával ezen káros hatások jelentősen csökkenthetők.*

*The author of this article calls attention that the most prevalent occupational disease is the noise induced hearing loss, writes about the noise measuring, effect of the noise, the different ways of the prevention. The author describes all the noisy status in the Hungarian Defence Forces. It shows the workers' proper medical control in hazardous position.*

**Kulcsszavak** *zaj, zajártalom, akusztikus trauma, megelőzés, zajexpozíciós határérték ~ noise, noise injury, acoustic trauma, prevention, noise exposure threshold limit*

### **Bevezetés**

A katona belső, élettani kockázatát fokozza a környezeti, éghajlati megterhelés – biológiai, kémiai, pszichés, fizikai kóroki tényezők –, ez harci körülmények közt az ellenséges oldalról jövő fenyegetések miatt fokozottabban jelentkeznek. [1] Cikkemben a katonákat érő kóroki tényezők közül a zaj- és dőrejártalom kérdéseivel foglalkozom. A leggyakoribb foglalkozási megbetegedés a zaj okozta halláskárosodás. [2]

## Zaj fogalma, jellemzői

Fizikai értelemben a hangjelenség valamely rugalmas közegben hullámszerűen tovaterjedő mechanikai zavartsági állapot, amely élettani szempontból érzetként, lélektani szempontból hangélményként jelenik meg. A zaj minden olyan hanghatás, ami az emberre zavaró, kellemetlen, káros. Megítélése szubjektív, emberre való hatása függ a hangnyomástól, a frekvenciától, a hatás időtartamától és a zajhullám időbeli lefutásától. [3]

### Zaj mérése [4]

A munkahelyeken a munkavállalókat érő zaj mérése és értékelése alapvetően azt a célt szolgálja, hogy a munkáltató a munkavállalók részére zajvédelmi szempontból egészséges és biztonságos munkahelyi körülményeket biztosítson. E cél megvalósításához elengedhetetlen, hogy a munkáltató ismerje és megfelelően értékelje, elemezze a munkahelyi zajviszonyokat, azaz az Munkavédelmi törvény szerinti kockázatértékelést zajvédelmi szempontból megfelelő részletességgel végezze el.

A munkavállalót érő zaj minősítéséhez a munkavállaló munkahelyén, illetve több munkahely esetén a zajterhelés szempontjából jellemző munkahelyein kell az  $L_{Aeq}$  egyenértékű *A-hangnyomásszintet* és az  $L_{max}$  legnagyobb hangnyomásszintet mérni.

Eltérő zajterhelést okozó munkafolyamatok esetén az egyes munkafolyamatok időtartamára vonatkoztatott  $L_{Ceq}$  egyenértékű *C-hangnyomásszintjét* is meg kell határozni.

### Határértékek

Az uniós irányelv és a hazai szabályozás három határértéket jelöl meg. Preventív intézkedéseket már 80 dBAeq határértéknél életbe kell léptetni. A munkavállalók zajterhelése egyéni védőeszköz használata mellett sem lépheti túl a 87 dBAeq értéket. A alsó beavatkozási határértékek értéket meghaladó zajterhelés esetén a munkáltató köteles a munkavállalókat tájékoztatni a túllépésről, a kockázatokról, és számukra, a munkavállaló kérésére, egyéni védőeszközt, továbbá megfelelő munka-alkalmassági vizsgálat, hallásvizsgálat biztosítani. A 85 dBAeq értéket meghaladó zajterhelésnél a munkáltató köteles a terhelést műszaki zajcsökkentéssel minimalizálni, a munkahelyet megjelölni, s kötelezően előírni a védőeszköz használatát és a célzott munka-alkalmassági vizsgálatot.

$L_{EX,8h}$  napi zajexpozíció szintje: a zajexpozíció idővel súlyozott átlaga egy nyolcórás munkanapra vonatkoztatva.  $P_{csúcs}$  hangnyomás csúcsértéke: a C súlyozó szűrővel mért pillanatnyi hangnyomás legmagasabb értéke

a) zajexpozíciós határértékek:

$$L_{EX,8h} = 87 \text{ dB(A), illetve} \\ P_{csúcs} [L_{max}] = 200 \text{ Pa [140dB(C)]}$$

b) felső beavatkozási határértékek:

$$L_{EX,8h} = 85 \text{ dB(A), illetve} \\ P_{csúcs} [L_{max}] = 140 \text{ Pa [137 dB(C)]};$$

c) alsó beavatkozási határértékek:

$$L_{EX,8h} = 80 \text{ dB(A), illetve} \\ P_{csúcs} [L_{max}] = 112 \text{ Pa [135 dB(C)]. [4]}$$

## Zaj egészségkárosító hatásai

### 1. Hallórendszer károsítása [5]

A fül a hanginger felfogását és annak elektromos jellé történő átalakítását végzi, amely az agyban alakul hallásérzetté. A hanghullámok a külső halló járaton keresztül, a dobhártya és a hallócsontok erősítése után a belső fül folyadékrendszerének közvetítésével jut el a Corti-szerv szőrsejtjeihez, ahol a hangnyomás elektromos ingerületté alakul.

A nagy intenzitású zajok a Corti-szerv szőrsejtjeinek károsodását okozzák. Hanginger hatására a szőrsejtekben a következő változások jönnek létre:

*Hallás adaptáció:* fiziológiás folyamat, mely már a küszöb körüli hang hatására létre jön. Ha egy ilyen hangot adunk, fülünk néhány perc után már nem érzékeli, a hallásküszöb 1-2 dB-lel megemelkedik.

*Hallásfáradás:* patológiás folyamat, amely hosszan tartó nagy intenzitású hangterhelésre jön létre. A szőrsejtek energia és oxigéntartaléka kimerül, reverzibilisen károsodnak melynek jele a hallásküszöb emelkedése. Ez az átmeneti hallásküszöb emelkedés (TTS temporary-threshold-shift) bizonyos idő után (feléledési idő) tér vissza az eredeti szintre.

*Hangtrauma:* ha a feléledési idő előtt újabb hangterhelés éri a fület – a szőrsejtek nem regenerálódnak- akkor irreverzibilis károsodás jön létre (PTS permanent-threshold-shift). Ez lehet:

- Akut és akusztikus trauma:  
Egyszeri nagy intenzitású (125 dB-feletti) hang hatására vagy nagy intenzitású hang és légnyomásváltozás együttes hatására jön létre (dörejártalom).
- Krónikus akusztikus trauma, zajártalom:  
Hosszantartó, nagy intenzitású hangterhelésre kialakuló maradandó halláskárosodás, mely nem gyógyítható, zajexpozíció megszűnte után nem progrediál.

### 2. Hallórendszeren kívüli károsodások

- Alvászavarok
- Stresszhatások
- Magatartászavarok
- A figyelem, koncentráloképesség, a mentális és motoros aktivitás csökkenése
- Teljesítménycsökkenés
- Egyensúlyzavarok
- Startle reakció (impulzív zajra a végtagok, a gerinc hajlító izmai és a szem körüli izomzat összehúzódik)

## Munkakörök a Honvédségben [6] (zaj- és dörejártalom, veszélyes munkakörök)

A következőkben azokat a munkaköröket ismertetem, amelyekben a fizikai kóroki tényezők közül fontos szerepet játszik a zaj, emellett a veszélyes munkakörök is fontosak, a foglalkoztathatóság szempontjából.

## **Szárazföldi haderő**

### **Lövész, harckocsizó, tüzér, páncéltörő tüzér, csapat- és mélységi felderítő**

A munkakörnyezetben, a harcjárműben a zajszint akár 100-110 dB-t is meghaladhatja. Gyakori az impulzív és impakt zaj is. Felléphet egész testet érő, illetve egésztest- és végtag-vibráció. Fokozottan balesetveszélyes munkakör a fegyverhasználat, harcjárműveken történő munkavégzés miatt. (A munkakör betöltésének feltétele a fizikai jó terhelhetőség, az éleslátás, a jó hallás: 4 méterről a társalgási beszédet hallja.)

### **Műszaki, vegyivédelmi**

Az előző pontban felsoroltakon kívül ezekben a beosztásokban speciális megterhelésekkel is kell számolni.

### **Rádióelektronikai felderítő és elektronikai harc**

Jellemző a szellemi, érzékszervi (szem, fül), figyelmi fokozott-, illetve túlterhelés és az ezekből adódó monotonia, elfáradás, kimerülés, a figyelem- és a koncentráció zavara. Az elektromos berendezések monoton zaja elérheti a zavaró szintet.

## **Légierő**

### **Repülőgép, helikopter személyzet, légi vezetés, repülő harcbiztosító**

Jelentős a zajterhelés, előfordul a 125 dB-t elérő zaj is. A zajterhelés következményeként egésztest-vibráció is fellép. Nagyfokú a szellemi, valamint az érzékszervi, figyelmi túlterhelés, a készenléti feszültség.

### **Légvédelmi rakéta és tüzér**

Gyakori az impulzív és impakt zaj is. Felléphet egész testet érő, illetve egésztest- és végtagvibráció. A munkavégzésből eredően pszichés megterheléssel kell számolni, úgymint készenléti feszültség, valamint érzékszervi és figyelmi túlterhelés. Fokozottan baleset-veszélyes munkakör a fegyverhasználat, harcjárműveken történő munkavégzés miatt. (A munkakör betöltésének feltétele a fizikai jó terhelhetőség, az éleslátás, a jó hallás: 4 méterről a társalgási beszédet hallja.)

## **Vezetés, irányítás**

### **Általános híradó, vezetékes híradás, ftp híradás, ügyvitel információvédelmi, informatikai**

Az elektromos berendezések zaja elérheti a zavaró szintet.

### **Rádióhíradás, rádiórelé híradás, hírközpontok**

Az elektromos berendezések zaja elérheti a zavaró szintet.

### **FRISZ (földi repülésirányító szolgálat)**

A repülések miatt nagy lehet a zajterhelés.

## **Logisztika**

**Üzembentartás, fegyverzettechnika, páncélos és gépjármű technika, műszaki technika, kiképzéstechnika, különleges berendezés technika, tábori szolgáltatás, közlekedés és szállítás, hadtáp, létesítmény, katonai elhelyezés**

Fennáll a balesetveszély a gyakori tehermozgatás, a veszélyes gépekkel történő és a villamos üzemi munkaköri munkavégzés miatt. Nagy lehet a zaj és a végtagvibráció okozta terhelés. Lőtér személyzete gyakori dörejártalomnak van kitéve.

### **Harcanyag, vegyivédelmi technika**

A harcanyag, vegyi anyag jellegéből fakadóan nagymértékben balesetveszélyes tevékenység, ami nagyfokú érzékszervi és figyelmi terheléssel jár.

## **Egyéb támogatás**

### **Egészségügy**

Gyakorlatok során jelentős zajterheléssel lehet számolni.

## **Gép- és harcjárművezetők**

Nagyfokú, akár 100-110 dB-t is meghaladó lehet a zajterhelés. Egésztest és végtagvibráció kombinációjával kell számolni.

## **Oktatás, képzés, kiképzés**

Gyakorlati oktatás során zajterheléssel lehet számolni.

## **Egyéb biztosítási és kiszolgálási feladatok**

### **Katonai rendész, büntetés-végrehajtás**

Fokozottan balesetveszélyes munkakör a fegyverhasználat miatt.

### **Díszelgő, katonazenész**

A zene nagy zajterhelést okoz.

## **Munka-egészségügyi vizsgálatok [7]**

### **Előzetes alkalmassági vizsgálat:**

Szűrőaudiometriás vizsgálat (16 óra zajmentes időszak után)

Audiológiai szakvizsgálat – ha a halláscsökkenés bármely frekvencián a 25 dB-t eléri vagy meghaladja

### **Kontraindikációk:**

1. Nem foglalkozási eredetű perцепciós halláscsökkenés, ha annak átlaga az 1000-4000 Hz frekvencia tartomány átlagában eléri a 25 dB-t.
2. stapedectomy vagy egyéb stapedius reflex károsodását okozó hallásjavító műtét
3. Otosclerosis
4. Örökletes nagyothallás

5. 40 éves kor előtt 2000 Hz-en 30 dB-t elérő kétoldali percepciós típusú hallás-csökkenés. (Ha nem éri el 2000 Hz-en 30 dB-t, de 4000 Hz-en 60-70 dB-es halláscsökkenés van akkor szigorú zajvédelem, gyakoribb kontroll.)
6. Balesetveszélyes munkakörben közepes (átlagos hallásküszöb 41-60 dB) vagy súlyosabb fokú halláscsökkenés, és kommunikációs zavart okozó halláscsökkenés (4 m-ről nem hallja a társalgó beszédet)
7. Átmeneti alkalmatlanság, ha a hallásvédő eszköz viselését hallójárat betegsége ideiglenesen nem teszi lehetővé

**Időszakos alkalmassági vizsgálat:**

Szűrőaudiometriás vizsgálat

Audiológiai szakvizsgálat (hallásromlás esetén)

**Célja:**

- Hallásromlás felismerése
- Hallásromlás kialakulásának nyomon követése
- Megelőző intézkedések hatékonyságának ellenőrzése

**Gyakorisága [8]:**

|  |            |                                 |
|--|------------|---------------------------------|
| 81-85 dBA <sub>eq</sub> közötti zajexpozíció esetén  | 4 évenként | munkavállaló kérésére           |
| 86-90 dBA <sub>eq</sub> közötti zajexpozíció esetén  | 4 évenként | halláspanasz esetén soron kívül |
| 91-100 dBA <sub>eq</sub> közötti zajexpozíció esetén | 2 évenként | halláspanasz esetén soron kívül |
| 100 dBA <sub>eq</sub> zajexpozíció felett            | évenként   | halláspanasz esetén soron kívül |

**Alkalmatlanságot kell megállapítani:**

1. Az előző vizsgálatához képest – csak a csontvezetési küszöböt figyelembe véve – a beszédfrekvenciák átlagán 10 dB-t romlott a dolgozó hallása.
2. Bármely nem zajeredetű belsőfül betegség esetén

**Soron kívüli alkalmassági vizsgálat:**

El kell végezni, ha a munkavállaló hallásstátuszában bekövetkezett változás a munkaköri alkalmasságát vélhetően befolyásolja.

**Záróvizsgálat:**

Munkaviszony megszűnésekor

**Egyéb fogalmak:**

**Fokozott expozíció:**

Munkahelyi zajhatás eredményeként a hallásküszöb – csontvezetéssel mérve - 4000 Hz-en mko. eléri a 30 dB-t. (Egyoldali érintettség esetén a bejelentés alapja a bizonyítottan egyoldali zajbehatás)

**Foglalkozási betegség:**

Munkahelyi zajhatás eredményeként a hallásküszöb – csontvezetéssel mérve – 2000 Hz-en akár az egyik oldalon eléri a 30 dB-t ( a két oldal közt max 10 dB eltérés)

**A halláskárosodás fokozott expozíciónak ill. foglalkozási betegségnek értékelendő és bejelentendő ha:**

- A munkahelyen 85 dBAeq feletti zajexpozíció igazolható
- A hallásromlás bizonyítottan a munkaviszony alatt, zajexpozíció hatására alakult ki, vagy progrediált
- A hallásesökkenés kétoldali, percpiciós, szimmetrikus, az expozícióval arányosan, fokozatosan alakult ki, az audiometriás lelet megfelel a zajártalomra jellemző elváltozásnak
- A dolgozó expozíciós ideje fokozott expozíciónál az 5 évet, foglalkozási betegségnél a 10 évet meghaladta
- Minden egyéb belső fület károsító tényező kizárható

**Zaj okozta halláskárosodás megelőzése:**

- Műszaki megoldásokkal [9]:  
Zajcsökkentés műszaki szabályozással, hangtompítók alkalmazásával, hanggáttal, fallal, burkolattal, aktív zajcsökkentéssel.
- Egyéni megoldásokkal:  
Munkaszervezés: pl. a zajexpozícióban töltött idő csökkentése  
Egyéni védőeszközök alkalmazása: Ahol az előzőekben felsorolt lehetőségek alkalmazása ellenére a zajszint meghaladja a határértéket kötelező hallásvédő eszköz használata. Ennek négy fő formája van a hallásvédő vatta, fül dugó, fültok és a sisak. Az egyéni hallásvédő eszköz használata mellett a munkavállalót érő zajexpozíciót - egyenértékű A-hangnyomásszint,  $L_{am}$  - a következő képlettel lehet számítani.

$$L_{am} = L_{Ceq} - SNR$$

ahol:

$L_{Ceq}$  az értékelési időre meghatározott egyenértékű C-hangnyomásszint  
SNR az alkalmazott egyéni hallásvédő védőeszköz legalább 80%-os szinten számított csillapítása. Az  $L_{am}$  értékének mindig kisebbnek kell lennie a határértéknél.

## Irodalomjegyzék

- [1] Kóródi Gyula Dr.: Az agykoponya lövési sérüléseinek korszerű ellátása szervezési- és szakmai szempontok alapján, a NATO tagságunkból fakadó kihívások tükrében  
Phd értekezés, 2005 ZMNE
- [2] Ungvári György: Munkaegészségtan, Medicina 2000
- [3] Földi László, Halász László: Környezetbiztonság, Complex Kiadó 2009
- [4] 66/2005. (XII. 22.) EüM rendelet
- [5] Ékes Erika: Amit a zajártalomról tudni kell, OMÜI jegyzet
- [6] 7/2006. (III. 21.) HM rendelet 4. melléklet
- [7] OMFI oktatási segédanyag: A munkaköri alkalmasság vizsgálata, 1999 FJOKK-OMFI
- [8] 33/1998. (VI. 24.) NM rendelethez 3. melléklet
- [9] Földi László, Halász László: Környezetbiztonság, Complex Kiadó 2009