

A mérést megrendelte:

Budapesti Közlekedési Vállalat
1980 Bp. Akácfa u. 15.

A mérést végezte:

**Országos Munka- és Üzemegészségügyi Intézet Zaj
és Vibrációs Osztály**
1096 Bp. Nagyvárad tér 2.

Iktatószám: 956/93.

Budapest, 1993. szeptember 22.

Dr. Martin János
főosztályvezető főorvos

Prof. Dr. Ungváry György
főigazgató főorvos

Tanulmány

A METRÓ motorkocsivezetők és segédvezetők, valamint a METRÓ és a MILLFAV területén földalatti munkahelyen dolgozók zajterheléséről, a BKV valamint az OMÜI közt létrejött megbízási szerződés alapján.

Zajvizsgálati tanulmány

1./ A mérés helye:

Budapesti Közlekedési Vállalat METRÓ és MILLFAV üzemág földalatti munkahelyei.

2./ A mérés ideje:

1993. szeptember 1-9.

3./ A mérést végezte:

Országos Munka és Üzemegészségügyi
Intézet Zaj és Vibrációs Osztály
Székely Attila
Jávori László
Szabó Árpád

4./ A mérés célja:

A METRÓ és a MILLFAV földalatti munkahelyein foglalkoztatott dolgozók zajterhelésének vizsgálata az MSz 18151/2. számú szabvány 2.1. - 2.3. pontjai alapján.
A méréseket az MSz 18150/2-84. számú szabvány követelményei alapján végeztük.

5./ A mérésnél és analízisnél alkalmazott műszerek:

Zajszintmérő	Brüel-Kjaer	2230
Mérőmikrofon	Brüel-Kjaer	4155
Akusztikus kalibrátor	Brüel-Kjaer	4230
Mérőmagnetofon	SONY TCD-D10-PRO	
Mérőmagnetofon	STELLAVOX	SP-7
Spektrum analizátor	Brüel-Kjaer	3347
Statisztikai analizátor	Brüel-Kjaer	4426
Számítógép	TEKTRONIX	4051
Plotter	TEKTRONIX	4662
Mérőerősítő	Brüel-Kjaer	2606

6./ Zajmérés menete:

A zajmegítélés alapja az egyenértékű "A" szint Jelölése: Leq/A . Ez energia szerinti egyenérték, melyet az "A" súlyozósűrő beiktatásával a hangnyomás - idő függvénye alapján határozunk meg. A helyszíni méréseknél a zajesemény felvételéhez hangnyomásszintmérőt, és a zaj rögzítésére mérőmagnetofont használunk. A hangnyomásszintmérő a hangnyomás effektív értékét méri (dB-ben). A mérési helyek zajviszonyait a laboratóriumi feldolgozáshoz a mérőmagnetofon a jellegzetes zajminták felvételével tárolja. A zajvizsgálat a zajmérés módszerére vonatkozó előírásokat tartalmazó MSz 1815/2-84., valamint a zajmegítélés szabványos mértékét és határértékeit rögzítő MSz 18151/2-83. számú szabványokban foglaltak szerint történik. Vezetőfülkéknél a mérések időtartama minden esetben megegyezik a vizsgált vonal két végállomása közti menetidővel. A többi munkahelyen a mérési idő 10 perc.

7./ Az alkalmazott mérési módszerek:

A mérések során a magnetofonszalagra rögzített zajfelvételek feldolgozása a TEKTRONIX 4051. típusú számítógép, a Brüel-Kjaer 3347. típusú frekvencia analízátor és a Brüel-Kjaer 4426. típusú statisztikai analízátor felhasználásával történik oly módon, hogy a magnetofonról visszajátszott jelet párhuzamosan a két analízátorba vezetjük.

A Brüel-Kjaer 3347. analízátor előállítja a jel pillanatnyi frekvenciaspektrumát és a zaj időbeli lefolyására jellemző egyéb adatokat.

A Brüel-Kjaer 4426. típusú statisztikai szintanalízátor az impulzív korrekcióhoz szükséges adatokat szolgáltatja, - amennyiben ezekre szükség van, - valamint megadjuk a 85, ill. 100 dBA feletti zajszintek előfordulási gyakoriságát a mérési idő %-ában. Ezen paramétereket a célszámítógép adott időközönként mintavételezi és tárolja. A tárolt adatokat feldolgozza, és a végeredmény a TEKTRONIX 4662 típusú plotteren mérési lapként jelenik meg minden egyes mérési helyről.

A mérési lapok tartalmazzák az adott munkahelyen javasolható egyéni védőeszközöket is az MSz 15498.sz. szabvány szerint.

8./ Mérési helyek felsorolása:

1. mh. 100-as sorozat, vezetőfülke Fehér út - Déli Pu.
2. mh. 200-as sorozat, vezetőfülke Déli Pu. - Fehér út
3. mh. 200-as sorozat, vezetőfülke Fehér út - Déli Pu.
4. mh. 200-as sorozat, vezetőfülke Déli Pu. - Fehér út
5. mh. 300-as sorozat, vezetőfülke Fehér út - Déli Pu.
6. mh. 300-as sorozat, vezetőfülke Déli Pu. - Fehér út
7. mh. MILLFAV vezetőfülke Mexikói út - Vörösmarty tér
8. mh. MILLFAV vezetőfülke Vörösmarty tér - Mexikói út
- 8.1. mh. MILLFAV Mexikói úti diszpécser helyiség
9. mh. 200-as sorozat, vezetőfülke Kőbánya-Kispest - Újpest
10. mh. 200-as sorozat, vezetőfülke Újpest - Kőbánya-Kispest
11. mh. 300-as sorozat, vezetőfülke
Kőbánya-Kispest - Újpest
12. mh. 300-as sorozat, vezetőfülke
Újpest - Kőbánya-Kispest
13. mh. Határ úti forgalmi szolgálat
14. mh. Deák téri Központi Forgalmi Menetirányító
15. mh. Kossuth téri mozgólépcső gépház
(orosz gépházi berendezések)
16. mh. Batthyány téri mozgólépcső gépház
(német gépházi berendezések)
17. mh. Déli Pu.-i forgalmi szolgálattevő helyiség
18. mh. Kossuth téri mozgólépcső gépházi tartózkodó
(csak leolvasás)
19. mh. u.ez szellőző ventilátorral (csak leolvasás)

9./ A mérési adatok értelmezése:

A számítógépes értékelés az alábbiakat tartalmazza:

- A fejlécben a mérési pont sorszáma és megnevezése,
- A fejléc alatti hat oszlop közül az
 - első a vizsgált oktávsvág sorszámát,
 - a második az oktávsvág középfrekvenciáját adja meg,
 - a harmadik oszlop az adott oktávsvág egyenértékű zajszintjét
 - a negyedik a mérési idő alatt az adott oktávsvágban rögzített maximális hangnyomásszintet,
 - az ötödik oszlop a 16%-os gyakoriságszinthez tartozó hangnyomásszint értékeket,
 - a hatodik oszlop a 84%-os gyakoriságszinthez tartozó hangnyomásszint értékeket tartalmazza.

Az ötödik és a hatodik oszlop különbsége adja a mérési hely zajának szórását oktávsvágonként

- a 13. sorban az "S" időállandóval mért és "A" szűrő közbeiktatásával számított adatokat közöljük,
- a 14 sorban a lineárisan (szűrő nélkül) számított adatok szerepelnek,

- a 15. sor a 4426 típusú statisztikai szintelemező impulzív időállandóval mért adatait közli,
 - a 16. sor az MSz. 18150/2. sz. szabvány szerint korigált dBA_{eq} értéket tartalmazza,
 - a 17. és 18. sor megadja "S" és "I" időállandóval mérve a 85 és 100 dBA, valamint a 125 dBA_{I_{max}} értékek előfordulásához tartozó %-os gyakorisági adatokat
- A számítógépes adatlap jobb oldalán a mért egyenértékű zajspektrum látható.

10./ A zaj hatása az emberi szervezetre:

A zaj hangnyomásszintjétől függően átmeneti, illetve maradandó változásokat okoz az emberi szervezetben és ezek összességét összefoglaló névvel zajártalomnak nevezzük.

A 40 - 65 dBA hangnyomásszintű zajok pszichés (idegesítő, terhes) hatásokat váltanak ki.

A 65 - 85 dBA közöttiek a pszichés (magatartásbeli) változások mellett a vegetatív idegrendszer irányítása alatt működő funkciókban okoznak eltérést, elsősorban azokon a munkahelyeken, melyeken a munka végzéséhez fokozott figyelem szükséges (pl: vezérlőhelyiségek), illetve a zaj nem kapcsolódik a munkafolyamathoz. A figyelem és teljesítmény csökkenése révén már ilyen mértékű zajexpozíció is növeli a munkahelyi balesetek gyakoriságát.

A 85 dBA-t meghaladó nagyságrendű zajok tartós behatás mellett már konkrét egészségkárosodást - maradandó halláskárosodást - is létrehozhatnak.

A vegetatív idegrendszer működésének zavarai következtében - USA adatok szerint - :

- 85 dBA expozíció feletti évi 1 nappal,
 - 90 dBA expozíció feletti évi 1,5 nappal,
 - 95 dBA expozíció feletti évi 3,9 nappal
- nő dolgozónként a táppénzes napok száma.

A 125 dBA-t meghaladó erősségű - rövid idejű - hanghatás akusztikus dőrejátalom formájában a hallószerv súlyos mechanikus sérülését, a hallás azonnali károsodását válthatja ki. Ez üzemi balesetnek minősül.

A 85 dBA feletti zajexpozíció hallószervre gyakorolt hatása:

Már hosszabb-rövidebb idejű egyszeri zajexpozíció után is kimutatható a hallásküszöb átmeneti, időszakos emelkedése, mely igen gyakran objektív (fülzúgás) és szubjektív (teltség érzés) panaszokkal társul. Az átmeneti hallásküszöbemelkedés (TTS) nagysága - az egyéni érzékenységen túlmenően - elsősorban a zajszint nagyságától, illetve az expozíció időtartamától függ.

A zajexpozíció megszűnte után az átmeneti hallásküszöb emelkedés fokozatosan megszűnik. Rendszeres, vagy egyszeri nagy intenzitású (140 dB peak feletti) zaj behatás után a hallásküszöb emelkedés maradandó lehet (PTS).

A zajexpozíció okozta kóros eredetű elváltozások, zavarok elsősorban a belső fülben található szőrsejtekben, illetve azok működésében mutathatók ki. A szőrsejtek károsodása együtt jár az ún. kóros hangosságfokozódás jelenségével, mely az exponált és károsodott dolgozóknál elsősorban a beszédmegértés zavarában nyilvánul meg. Ez a kóros működés maradandó és a későbbiekben sem gyógyszeresen, sem hallókészülékkel nem javítható, ezért jelentős a foglalkozási betegség kialakulásának a megelőzése.

A zaj eredetű halláskárosodás kezdeti stádiumában a 3-6 kHz-es frekvenciatartományban hallásküszöbemelkedést, ún. "CSIPKÉT" észlelünk. Ezt a korai fázist - mivel izolált és a beszéd megértéséhez még nem alapvetően szükséges frekvencia kieséséről van szó - a dolgozó általában nem észleli. A további zajexpozíció hatására a csipke kiszélesedik és a hallásküszöb emelkedés ráterjed a beszéd megértéséhez nélkülözhetetlen 500, 1000 és 2000 Hz-es frekvenciákra is. Ezekben az esetekben a dolgozó a halláscsökkenésre már panaszodik, elsősorban beszédmegértés zavara formájában.

A károsodás mindkét fülön - többnyire szimmetrikusan - kimutatható. Mérése ún. csontvezetéses hallásvizsgálattal történik. A kezdeti stádiumot - a csipke kialakulása - fokozott expozíciós (premorbid) stádiumnak nevezzük. Attól kezdve, amikor a károsodás már ráterjed a beszédfrekvenciákra (500, 1000, 2000 Hz) beszélünk foglalkozási betegség kialakulásáról.

Tapasztalatok szerint a 100 dBA-t meghaladó hangnyomásszintű zajok, valamint az impulzív komponenseket tartalmazó expozíció fokozottan veszélyesek.

11./ A dolgozók egészségének védelmére hozott intézkedések:

A tartós zajbehatás eredményeképpen kialakuló halláskárosodás 1969. év óta szerepel a kártalanításra jogot adó foglalkozási betegségek jegyzékén (29/1969.(VIII.31.) sz.Kr.) és 1971. július 1-től kártérítendő.

A Társadalombiztosításról szóló II. törvény végrehajtásának tárgyában kiadott 17/1975.(VI.14.) MT sz. rendelet, illetve a SZOT 3/1975.(VI.14.) számú szabályzata szerint a dolgozó halláskárosodása - foglalkozási betegség címén - abban az esetben kártérítendő, ha a foglalkoztatott határérték feletti expozícióban, legalább 5 évet tevékenykedett.

Az egészségkárosodás megelőzésére hozott érvényes határértékeket jelenleg az MSz 18151/2-83. számú szabvány 2.1. pontja tartalmazza. Eszerint munkahelyen - a maradandó hallásveszteség megelőzése érdekében - a dolgozót érő zaj

- egyenértékű A-hangnyomásszintje ne haladja meg az LAeq 85 dBA értéket, továbbá
- legnagyobb A-hangnyomásszintje egyetlen alkalommal se haladja meg az LAI 125 dB értéket, ill.
- azokon a munkahelyeken, ahol a munkavégzés nagyobb figyelmet igényel, a dolgozót érő zaj egyenértékű A-hangnyomásszintje ne haladja meg - egyéni zajvédőeszköz alkalmazása nélkül sem - az MSz 18151/2-83. 2.3. pont - 1. táblázata szerinti határértékeket.

A munkahelyen fellépő megítélési és legnagyobb A-hangnyomásszintek meghatározásának mérési és értékelési előírásait az MSz 18150/2-84. sz. szabvány rögzíti. Ennek értelmében a megítélési idő minden esetben 8 óra a műszak, illetve a zajhatás időtartamától függetlenül /4.2./, azonban a maradandó halláskárosodás megelőzése érdekében végzett vizsgálatoknál az értékelési idő meg kell, hogy egyezzen a műszak tényleges időtartamával /4.3. pont/.

Fenti határértékek megadásán túlmenően az egészségügyi és munkaügyi miniszter "egyes egészségre ártalmas munkakörülmények között foglalkoztatott dolgozók napi munkaidejéről" szóló 6/1981.(VIII.23.) számú együttes rendelete (2. és 3. paragrafus) azoknak a dolgozóknak, akik folyamatosan 100 dBA feletti zajszintű impulzusos zajban dolgoznak, munkaidejét napi 8 órában korlátozza és ezen belül a megengedhető expozíciót 6 órában rögzíti.

A 47/1979.(XI.30.) MT Munkavédelemről szóló rendelet alapvetően a gazdálkodó szervek feladatává teszi a munkahelyi veszélyek és ártalmak megszüntetését, a munkahelyek rendszeres ellenőrzését (13. paragrafus). Kimondja továbbá (39. paragrafus), hogy egyes munkakörökben

alkalmassági és időszakos egészségügyi vizsgálatokkal kell biztosítani a dolgozók egészségének védelmét.

Az erre vonatkozóan kidolgozott 4/1981.(III.31.) EüM számú rendelet 1. számú melléklete előírja, hogy minden olyan munkahelyen, ahol a zajszint az MSz 18151/2-83. száma szabvány 2.1. pontjában megadott határértékeket meghaladja, a dolgozók alkalmassági és időszakos vizsgálata szükséges.

Az időszakos vizsgálatok gyakoriságának rendjét az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat a zajszinttől teszi függővé:

85,1 – 95 dBA közötti zajexpozíció esetén	4	év
95,1 – 105 dBA közötti zajexpozíció esetén	2	év
105,1 - 115,0 dBA feletti zajexpozíció esetén	1/2	év

A vizsgálatok végzésének módját, az adatok értékelésével kapcsolatos problémákat az Országos Munka és Üzemegészségügyi Intézet, ill. az Országos Fül-Orr-Gégészeti Intézet közös szakmai irányelve tartalmazza. (Fül-Orr-Gégegyógyászat 1992. 38. évf. 4. szám. 253-257.)

A munkahelyi zajexpozíció következtében fellépő halláskárosodás eseteit a 3/1981. (II.14.) EüM számú rendelet szerint az üzemegészségügyi szolgálatnak, vagy a területileg illetékes higiénés hálózatnak kell kivizsgálnia.

A rendelet végrehajtásáról 8/1981.(II.14.) EüM számú utasítás szerint fokozott expozícióként jelentendők a halláskárosodás azon esetei, amikor a "zajcsipke" mindkét fülön (oldalán) 4000 Hz-en csontvezetővel mérve eléri, vagy meghaladja a 30 dB-t.

Foglalkozási megbetegedésként, ha a károsodás - akár egy fülön is - ráterjed a beszédfrekvenciákra és nagysága 2000 Hz-en a 30 dB-t eléri, vagy meghaladja.

A leírtak alapján a mérési adatok (munkahelyek, tevékenységek) értékelésénél a következő szempontokat kell figyelembe venni;

- a munkahelyen regisztrált zaj hangnyomásszintjét,
- a zajbehatás napi időtartamát,
- a zajszint maximális értékét
- a zaj frekvenciaspektrumát (infra, ultrahang, tisztahang stb.)
- milyen a munkahelyi zaj jellege az idő függvényében (állandó szintű, változó, impulzív, stb.),
- az adott munkahelyen fokozott figyelmet igénylő munkát végeznek-e,
- a munkahely fokozottan veszélyesnek minősül-e (a 6/1981. EüM- MÜM rendelet alapján).

12./ A halláskárosodás megelőzésének eszközei:

A halláskárosodás megelőzésében a legeredményesebb a dolgozók expozícióból való kivonása. Minden egyes dolgozó, akit kiemelünk az expozícióból, mentesül a 4/1981. EüM számú rendeletben előírt vizsgálatok alól.

Tekintettel arra, hogy ezek a vizsgálatok csak 16 óra pihenést (zajmentes idő) követően végezhetők, ez jobb munkaidő kihasználást és hatékonyabb termelést tesz lehetővé. Egyes esetekben a kiesett munkanapok mellett nem hanyagolhatók el a közvetlen utazási költségek sem.

Következő intézkedésként a zajcsökkentési megoldások tervezhetők. A zajcsökkentés lehetséges változatait a technológia, illetve a gépek telepítése, a munkahelyek kialakítása alapvetően meghatározza. Azokban az esetekben, melyekben a dolgozó a zajforrás közelterében (1 méteren belül) tartózkodik, teremakusztikai megoldásokkal a dolgozót érő expozíciót csökkenteni nem lehet. Ezekben az esetekben kizárólag a zajforrásnál - a gépen - történő zajcsökkentésre lehet gondolni.

Eredményesen védekezni a határértéket meghaladó expozíció ellen a zajforrásnál történő zajcsökkentéssel lehet. Teremakusztikai megoldásokkal csak kb. 3 dB-es zajcsökkentést lehet elérni.

A hallószervet érő megterhelés nagysága alapján más-más megítélés alá kell hogy essenek azok a munkahelyek, melyek a határértéket csak kis fokban meghaladó expozíciót jelentenek, mint azok a munkahelyek - 100 dBA felett -, melyeken az expozíció a megengedett érték többszöröse. A határérték közeli esetekben csak a tartósan (4-8 óra/nap) expozíciónak kitétt dolgozók veszélyeztetettek, ugyanakkor a 100 dB-t, vagy azt meghaladó expozíció esetén valamennyi, a munkahelyen hosszabb, vagy rövidebb ideig tartózkodó (tevékenykedő) dolgozó halláskárosodásával számolni kell, tekintettel a rövid megengedhető napi behatási időre (lásd 1.sz. táblázat).

Azokban az esetekben, amikor minden technikailag lehetséges megoldás és rendszabály felhasználása ellenére továbbra is fennáll a halláskárosodás veszélye, akkor van szükség az egyéni védőeszközök (hallásvédők) használatára. Ilyen esetnek tekinthetők pl. azok a munkafolyamatok, melyekben az expozíció a kézi tevékenységből (technológiából) adódik.

1.sz. táblázat

Határérték feletti egyenértékű zajexpozícióban védőeszköz nélkül eltölthető napi behatási idő:

dBAeq	Behatási idő
85	8 óra
88	4 óra
91	2 óra
94	1 óra
97	30 perc
100	15 perc
103	7,5 perc

Az egyéni védőeszközök alkalmazásakor több probléma jelentkezik:

- az egyéni védőeszközökre általánosan jellemző, hogy a mély hangokat kevésbé csillapítják, mint a magas frekvenciás komponenseket. Ezért a megfelelő védőeszköz kiválasztásához a zajszint értékén túlmenően annak frekvenciaspektrumát is ismerni kell,
- a védőeszközt úgy kell kiválasztani, hogy az adott technológiai folyamathoz illeszkedjen (pl. hőmunka, vegyi expozíció, stb.).
- az egyéni hallásvédő vatta alkalmazásakor annak csillapító képessége nagymértékben függ az alkalmazás módjától. Ez azt jelenti, hogy gondoskodni kell minden dolgozó - védőeszköz helyes használatára történő - kioktatásáról,
- azoknál a fül dugóknál, melyek nem elasztikusak, előzetes fül-orr-gégészeti vizsgálattal kell biztosítani a megfelelő méret kiválasztását. Ez egyben azt is jelenti, hogy adott típusú fül dugóból több méretet kell beszerezni,
- gondoskodni kell az egyéni hallásvédő eszközök folyamatos beszerzéséről és használatuk rendszeres ellenőrzéséről.

A hallásvédőknek három fő formájuk van:

- a hallásvédő vatta, dugó (hallójáratba belehelyezhető eszköz), hallásvédő fültok,
- hallásvédő sisak,

A hallásvédő eszközök jellemzői:

A jó hallásvédők akkor felelnek meg a céljuknak, ha:

- hanggátlásuk nagyfokú,
- viselésük kényelmes,
- higiénikusak,
- olcsók.

További követelmény még, hogy a védőeszköz a beszédérthetőséget ne rontsa. Ezt a követelményt a védőeszközök csillapítási karakterisztikája alapvetően biztosítja.

A hallásvédő eszközökkel kapcsolatos magyar szabvány (MSz 15498/1988.) az egyéni zajvédő eszközök szabványos csillapítási értékeit adja meg.

A jelenleg forgalomban levő hallásvédő eszközök közül felhasználásra javasoljuk a következőket: EAR elasztikus füldugót, PELTOR H 6A, 7 A, 9 A, valamint az MTKI fültokokat, BILSOM vattát. Ez utóbbival kapcsolatban az a véleményünk, hogy a jelenleg beszerezhető hallásvédő vatták közül hanggátlási tulajdonságait tekintve, valamint a használat során jelentkező problémákat és panaszokat illetően a legmegfelelőbb. Használatát azonban csak 90 dBA hangnyomásszintet meg nem haladó expozícióban tartjuk elfogadhatónak.

A javasolt védőeszközök csillapítási értékeit - gyári adatok - a 2. számú táblázatban adjuk meg.

2. sz. táblázat

Az ajánlott hallásvédő eszközök csillapítási értékei

Típus	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz
Bilsom vatta	13	15	18	25	31	40	35	dB
EAR fül dugó	33	35	37	40	41	48	44	dB
Peltor H 6 A	10	10	21	35	38	41	21	dB
H 7 A	15	18	29	43	36	40	33	dB
H 9 A	13	12	23	38	36	39	30	dB

A védőeszközök használhatósági (hordási) ideje:

A hallásvédő vattát naponként kell a dolgozók részére kiadni.
A hallásvédő toknál több éves, a műanyag hallásvédő dugónál fél éves (EAR esetében egy hónapos) hordási idővel számolhatunk.

Útmutató a védőeszközök alkalmazásához:

Minden zajos munkahelyen szükséges, hogy az üzemorvos a dolgozó figyelmét felhívja a zajbehatás káros következményeire. Ismertetni kell a károsodással szemben a megelőzés (prevenció) lehetőségeit és ezen belül az egyéni védőeszköz szerepét.

A halláskárosodás veszélyével járó munkahelyeket ajánlatos figyelmeztető táblával ellátni. A vezetők részéről fontos a példamutató magatartás, ezért ők mindig viseljék a védőeszközt, ha zajos körletben tartózkodnak.

A hallásvédő vatta, illetve dugó alkalmazásakor egyes dolgozóknál külső hallójárat gyulladás léphet fel, ezért a dolgozók figyelmét fel kell hívni arra, hogy panasz esetén forduljanak orvoshoz (üzemorvoshoz).

Megszokás:

A védőeszköz állandó viseléséhez lényeges a fokozatos alkalmazkodás. A megszokást például a következő séma szerint lehet elérni:

1. nap: de., du. egy-egy fél óráig,
2. nap: de., du. egy-egy óráig,
3. nap: de., du. két-két óráig,
4. nap: 3-3 óráig,
5. nap és a továbbiakban egész nap viselje a dolgozó a védőeszközt (amennyiben a zajexpozíció időtartama ezt megköveteli).

Ha ilyen szoktatási periódus ellenére is vannak még panaszok, nehézségek, akkor felül kell vizsgálni a védőeszközt, vagy másik fajtát kell ajánlani a dolgozónak.

Tisztítás:

Naponta vízzel és szappannal kell tisztítani a hallásvédő dugókat (kivétel a vatta, amely naponta cserélendő, és az átitatott vatta, melyet szintén nem lehet tisztítani).

A hallásvédő tokot a hallásvédő dugóhoz hasonlóan kell kezelni, tisztítani, különösen akkor, ha a védőeszközt váltakozva több személy is hordja.

A biztonság kérdése:

A biztonságot a hallásvédő hordása nem veszélyeztetheti. Ha a vészjelző zajok, vagy az akusztikus jelek olyan erősek, hogy a zajos periódusban is észrevehetőek, akkor nincs korlátozás a hallásvédő viselésére. Ajánlatos, hogy a vészjelző hangok olyan frekvenciájúak legyenek, ahol a hallásvédő hanggátlása kicsi (mély frekvenciák), vagy az akusztikai jeleket optikai jelzéssel kell kiegészíteni, vagy kicserélni.

Audiológiai ellenőrzés:

A dolgozók foglalkoztatása során a jogszabályban előírt gyakorisággal végzett hallásküszöb vizsgálat célja elsődlegesen a dolgozók halláskárosodásának, hallásromlásának megelőzése, illetve ellenőrzése.

Az elvégzett hallásvizsgálatok eredményei alapján van lehetőség a dolgozók alkalmasságának elbírálására. Az alkalmasság elbírálása I. fokon az üzemorvos feladata.

13./ Mérési eredmények:

A mérési eredményeket a 3. sz. táblázatban, ill. a mellékletben lévő számítógépes lapokon adjuk meg.

14./ A mérési eredmények higiénés értékelése:

A vizsgált munkahelyek munkahigiénés szempontból három csoportba sorolhatók.

- fokozott figyelmet igénylő munkahelyek (forgalomirányítás, motorkocsi vezetés),
- fizikai munkahelyek (mozgólépcső gépházak),
- pihenőhelyek (mozgólépcső tartózkodó),

A három kategóriára vonatkozó megengedett egyenérték szintek a következők:

- a/ 70 dBA
- b/ 85 dB A
- c/ 65 dBA.

A vizsgált munkahelyek közül egészségkárosodás veszélyével (85 dBA_{eq}-t meghaladó zajszint) egyetlen esetben sem kell számolni, így munkaalkalmassági vizsgálatokra csak pályaalakalmasság szempontjából van szükség.

A vizsgált fokozott figyelmet igénylő munkahelyek közül csak a MILLFAV Mexikói úti diszpécserhelyisége, a METRÓ Határ úti forgalmi szolgálati helyisége felelt meg a vonatkozó szabvány előírásainak.

A pihenőhelyként minősíthető mozgólépcső gépházi tartózkodó (Kossuth tér) alapzajszintje is meghaladja a határértéket, melyet a szellőző ventilátor üzemeltetése jelentősen megemel. Ezekben a munkahelyeken a vegetatív idegrendszeri hatások csökkentése, a hatékony és balesetmentes munkavégzés biztosítása érdekében szükségesnek látszik műszaki zajcsökkentési intézkedések révén a határértéknek megfelelő zajszint biztosítása. Amennyiben ez nem lehetséges, úgy feltétlen számolni kell a dolgozók fokozott megterhelésével, kifáradásával.

A motorkocsivezetői (segédvezetői) munkakörökben a zajexpozíció valamennyi vizsgált vonalon és típusnál sokszorosan meghaladja a vonatkozó előírásokban rögzített határértéket. Különösen jelentős ez a MILLFAV Vörösmarty tér - Mexikói úti pályájára, melynél az egyenértékű zajszint 86 dBA volt, vagyis magasabb az egészségkárosodás megelőzése érdekében megadott határértéknél is. Összességében azonban a dolgozók napi expozíciója (8 órára vonatkoztatva) nem haladja meg a 85 dBA_{eq} határértéket.

Tekintettel arra, hogy a mért zajszintet az alagútrendszer, a pályafelépítmény és az alkalmazott METRÓ szerelvények együttesen eredményezik, nem tartjuk valószínűnek, hogy műszaki zajcsökkentéssel, vagy egyéb beruházással a közeljövőben a dolgozók expozíciója csökkenthető lenne.

Ez azt jelenti, hogy továbbra is számolni kell a dolgozók fokozott megterhelésével, kifáradásával, vagyis a teljesítmény csökkenésével, a balesetveszély növekedésével.

Fentieket összefoglalva a tanulmány keretében végzett vizsgálati adataink alapján nem javasolható - a reálisan tervezhető munkakörülményeket javító műszaki intézkedések figyelembevételével sem -, hogy a METRÓ-ban, MILLFAV-nál földalatti munkát végző dolgozókat kiemeljék a 13/1990. (IV.30.) KÖHÉM rendeletben "egészségre ártalmas munkakörök"-ben munkát ellátó kategóriából.