

**3M** Science.  
Applied to Life.™



# Csúcstechnológiás fejlesztések a hallásvédelemben

Az EN 458:2016 Európai Útmutató című dokumentum  
összefoglaló áttekintése

# Bevezető

Az EN458 Európai útmutató című dokumentumot először 1993-ban publikálták és azóta rendszeresen felülvizsgálták. Az útmutató dokumentum utolsó felülvizsgálata 2008-ban kezdődött azzal a céllal, hogy reagáljon az új termékek/technológiák, pl. Bluetooth headset, megjelenésére, a legjobb gyakorlat (pl. illeszkedés ellenőrzése) kialakulására, valamint a 2003/10/EK Európai Fizikai Hatások (Zaj) Irányelv bevezetésére.

Az EN 458:2016 útmutató dokumentum célja, hogy segítsen a munkáltatóknak, a felügyelőknek, a munkavédelmi szakembereknek, az ipari egészségügyi felelősöknek, valamint minden olyan személynek, aki a dolgozók munkahelyi egészség- és munkavédelméért felel, hogy kiválaszthassák az adott viselő számára legmegfelelőbb hallásvédő eszközt és garantálhassák, hogy az az adott munkakörülmények között megfelel a rendeltetésének.

Az útmutató dokumentumot az Európai Bizottság és az Európai Szabadkereskedelmi Szövetség megbízása alapján az Európai Szabványügyi Bizottság állította össze. Bár európai szabványként is hivatkoznak rá, az EN 458:2016 útmutató dokumentum nem harmonizált szabvány, ezért a betartása nem kötelező, ellentétben egyéb európai harmonizált szabványokkal, amilyen pl. az EN 352. Mindazonáltal átfogó tájékoztatást nyújt a hallásvédő berendezések, beleértve a kommunikációs headsetek, valamint az egyéb elektronikus funkcióval ellátott termékek széles körének kiválasztásáról és használatáról.

A dokumentum áttekintést nyújt a kereskedelmi forgalomban található, különböző típusú hallásvédő termékekről, a kiválasztás megfelelő folyamatáról, amely figyelembe veszi a szigetelést (túlvédelem szempontjából), a zajártalom következtében kialakuló halláskárosodást (nem megfelelő védelem miatt), valamint az alapvető kommunikáció fontosságát.

**Mohammed Saleem**

Vezető műszaki specialista – Európa

Email: msaleem1@mmm.com

# A hallásvédő típusai

A hallásvédő eszközök általában két fő csoportba oszthatók: passzív és elektronikus. Mindegyik csoporton belül a skála a fülvédőtől (réteges és hagyományos öntött) a fülvédőkig (beleértve a nyakpántba és a védősisakba épített változatokat is) húzódik.



Ezenkívül a hallásvédő eszközök a működésük szerint is csoportosíthatók, mint például:

## **Passzív, szintfüggetlen**

Ezek a termékek a rendkívül erős egyetlen impulzusú zajok, pl. lőfegyverek, ellen hatásosak.

## **Hang helyreállító, szintfüggetlen hallásvédők**

Ezek a termékek tartalmaznak egy elektronikus hangreprodukciós rendszert, amely felerősíti az alacsony hangnyomás szintet. Ahogy a külső hangnyomás szintje emelkedik, csökkenti az erősítést és szabályozza a hallásvédő eszközön belül hallható hang szintjét. Az ilyen berendezéseknek meg kell felelniük a magas (H), közepes (M) és alacsony (L)

frekvenciáirányú zaj 85 dB(A) (kombinált passzív és reprodukált hang) követelményszintjének az EN 352-4 (fülvédők) vagy EN 352-7 (füldugók) európai szabványokban foglaltak szerint.

## **Hallásvédő eszközök munka vagy biztonság vonatkozású audio bemenettel**

Ezek közé az eszközök közé tartoznak a vezetékes és vezeték nélküli rádióvevők és/vagy a munka vagy biztonság kapcsán használt kétirányú rádiók. Ezen termékek esetében a fülbe érkező reprodukált hangnyomás-szinttel kapcsolatban nincsenek korlátozások, mert a beérkező információ biztonsági szempontból kritikus lehet. Ugyanakkor, mint bármelyik hallásvédő eszköz kiválasztása

során a megfelelő kockázatelemzés elengedhetetlen ahhoz, hogy biztosítsuk az eszköz megfelelőségét az adott munkakörnyezethez és a felhasználó számára.

## **Hallásvédő eszközök szórakoztató audio bemenettel**

Ezek az eszközök általában magukban foglalnak egy szórakoztató célú rádiót vagy zenelejátszót, illetve audio bemenettel rendelkeznek külső eszközök csatlakoztatásához.

## **Aktív zajcsökkentő (ANR) hallásvédő eszközök**

Ezek a hallásvédő eszközök tartalmaznak egy elektronikus hangsemlegesítő rendszert. Különösen alacsony frekvenciájú zajok (<500 Hz) esetén hatékonyak.

# Kiválasztás folyamata

A hallásvédő eszközök kiválasztásánál vegye figyelembe a következő szempontokat:

- Zajcsökkentés
- Munkakörnyezet - magában foglalja a ténylegesen biztonságos munkakörülményekre vonatkozó követelményeket
- Helyzetfelismerés
- Kommunikáció
- Kompatibilitás a többi egyéni védőfelszereléssel
- Munkahelyi és egyéni igények
- Kényelem és ergonómia
- Megfelelőségi ellenőrzés

## Zajcsökkentés:

A munkahelyi zajkitettségnek köszönhető halláskárosodás kockázata alacsony, ha az A-súlyozású zajkitettségi szint 8 órán keresztül ( $L_{EX, 8 \text{ óra}}$ ) nem haladja meg a 80 dB értéket, illetve jelentéktelen, ha 75 dB alatt van. Általában, a kiválasztást befolyásoló egyéb tényezőket figyelmen kívül hagyva az A-súlyozású hangnyomás-szint kívánatos tartománya 70 és 75 dB közötti, mert ez biztosítja a megfelelő helyzetfelismerést.

Feltételezve, hogy az EU tagállamok eltérő módon határozhatják meg a nemzeti szabályozási szintet, amikor a hallásvédő eszköz kapcsán megbecsülik a hangszintet, tekintsen a következőre, mint a védelmi minősítés olyan példájára, ahol a nemzeti szabályozás 80 dB(A) érték esetén már előírja a hallásvédő használatát.

Alapvetően három különböző módszerrel határozható meg a hallásvédő eszköz hatékony hangszintje:

- Oktáv sáv esetén - minden oktáv sáv középső frekvenciáján elhelyezkedő hangnyomás-szintet igényel
- HML (magas, közepes, alacsony) - A- és C-súlyozású hangnyomás-szint mérést igényel
- SNR (Single Number Rating=egységes osztályozási számrendszer) - C-súlyozású hangnyomás-szint mérést igényel

A három különböző eljárás között az oktáv sáv és a HML biztosítja a nagyobb pontosságot és feltehetően a legtöbb egészségügyi és munkavédelmi szakember is ezeket használja.

Állandó azonos A-súlyozású hatékony hangszint a fölnél ( $L_{Aeq}$ ) dB egységben

Védelmi minősítés

>80	✗ NEM MEGFELELŐ
80–75	● ELFOGADHATÓ
75–70	✓ JÓ
70–65	● ELFOGADHATÓ
<65	✗ TÚLVÉDELME KOCKÁZATA*

\* A beszéd érthetőségét befolyásolhatja, ami akusztikus elszigeteltséghez és kommunikációs nehézségekhez vezethet



### Kiválasztási szempontok impulzus zaj esetén

Az impulzus zaj rendkívül rövid, általában egy másodpercnél rövidebb. Példa az impulzus zajra a lőfegyver, a szögbelövő, a cölöpözés az építkezésen, a tűzijáték stb.

Impulzus zaj ok esetén a kiválasztás szempontja az akusztikus energia frekvenciatartománya.

Az impulzus zajokat három típusba soroljuk:

**1. típus:** Az akusztikus energia nagy része alacsony frekvenciatartományban (< 500 Hz) terjed. Példa az ilyen impulzus zajra a robbanás vagy a lyukasztóprés.

**2. típus:** Az akusztikus energia nagy része közepes és magas frekvencián (500 Hz és 8000 kHz között) terjed. Példa az ilyen impulzus zajra, többek között a szögbelövő, a kalapács a lemezen, a puskalövés.

**3. típus:** Az akusztikus energia nagy része magas frekvencián (2000 Hz és 8000 Hz között) terjed, például a pisztolylövés.

A három impulzus zajtípus módosított zajcsökkentési értékei a következők.

Zajtípus	Módosított csökkentési érték [ $d_m$ (dB)]
1 típus	L -5
2 típus	M -5
3 típus	H

A fenti táblázat HML értékeit az EN ISO 4869-2 szerinti passzív csökkentési adatokból állapították meg.

Például, az 1. típusú impulzus zajnak a fülnél mérhető hatékony csúcs hangnyomásának a kiszámításához 30, 24 és 22 HML értékű hallásvédő eszköz használata esetén, ha a mért csúcs hangnyomás szint 145 (C)dB a következő egyenletet használja:

$$L'_{p,Ccsúcs} = L_{p,Ccsúcs} - d_m$$

$$L'_{p,Ccsúcs} = 145 - 17 \\ = 128 \text{ dB (a } 135 \text{ dB(C) csúcs azonos alsó kitétségi műveleti érték alatt)}$$

### Kiválasztási szempontok extrém zajos környezet esetén

Ha a kezelői zajkibocsátás meghaladja a 105 dB (A) értéket, különösen akkor, ha jelentős mennyiségű alacsony frekvenciás tartalom van jelen, pl. kompresszor, generátorszoba stb., szükség lehet a kettős védelemre.

Ha kettős védelem szükséges, nem kell a legnagyobb csillapítású fülvédőt vagy fül dugót kiválasztani. Sokkal inkább azt a kombinációt válassza, amely legjobban megfelel a viselője számára.

A fülvédő és fül dugó kombinációjának hatékony csillapítása szubjektív csökkenésméréssel állapítható meg. Ilyen adat hiányában a kombinált csökkentés elfogadható megbecsléséhez adjon 6 dB értéket a két hallásvédő eszköz közül a magasabb értékűhöz. Például, ha a munkavállaló 3M Peltor X4A (SNR 33 dB) és 3M E-A-R Classic (SNR 28 dB) kombinációját viseli, a becsült kombinált csillapítás értéke a következő:

$$33 \text{ dB} + 6 \text{ dB} = 39 \text{ dB}$$



# Kiválasztás folyamata

## Munkakörnyezet

Az általános munkakörnyezet magában foglalja a következőket:

- Fizikai munkakörnyezet – pl. hőség, nedvesség stb.
- Zaj fajtája - folyamatos, változó, szaggatott, impulzív, legtöbbször alacsony frekvenciájú
- Helyzetfelismerés - figyelmeztető jelzések hallhatósága
- Zajforrás helyének meghatározása
- Kommunikációs célú beszéd
- Gépzaj - szintfüggő hallásvédő termékek megfelelhetnek
- Munkakörülmények pl. tiszta, szennyezett, steril stb. környezet
- Az elvégezni kívánt munka fajtája - pl. ismétlődő és az egyéni motiváció

## Helyzetfelismerés

A munkahely egy dinamikus környezet, ahol rengeteg tevékenység zajlik a járművek mozgásától kezdve, a gépzajon keresztül a fontos információk vételéig és továbbításáig. Rendkívül fontos, hogy a munkavállaló megfelelően védve legyen a veszélyes zajokkal szembeni kitettség ellen, ugyanakkor meghallja a fontos jelzéseket, mint például a járművek mozgása vagy a tűzjelzés. Néhány hagyományos passzív hallásvédő eszköz negatívan befolyásolja a fontos jelzések hallhatóságát. A halláskárosodást okozó zajokkal szembeni védelem mellett a helyzetfelismerés megtartásához a hanghelyreállító hallásvédő berendezések (pl. szintfüggő) használata az előnyös.

## Kommunikáció

Az alapvető munkával kapcsolatos kommunikáció számára fontos a beszéd érthetősége és a védelem közötti egyensúly megtartása. Bizonyos helyzetekben a biztonsággal összefüggő alapvető kommunikációnál a megfelelő jel - zaj arány eléréséhez a fülnél mérhető hangnyomás-szint ideiglenesen meghaladhatja a megengedett biztonsági határértéket. A zajártalom miatti halláskárosodás elkerüléséhez alapos kockázatelemzés szükséges. Néhány fontos szempont:

A munkával kapcsolatos alapvető beszéd kommunikáció olyan hallásvédő eszközt igényel, amelyet egy- vagy kétirányú rádiókommunikációval szereltek fel. Azok a hallásvédő eszközök a különösen hasznosak, amelyek a vezeték nélküli Bluetooth technológiával lehetővé teszik a viselő számára a mobiltelefonos kommunikációt a hallásvédő eltávolítása nélkül.

A túlvédelem hatása: a nagy csillapítású eszközök nehézséget okozhatnak a kommunikációban és a figyelmeztető jelzések használatában. A használó kényelmetlenül és elszigetelten érezheti magát, melynek eredményeképpen nem viseli a hallásvédő berendezés a kitettség teljes időtartama alatt.





# Kiválasztás folyamata



## Kompatibilitás

Jellemző, hogy a hallásvédő eszközöket más egyéni védőfelszerelésekkel együtt használják a munkahelyen, hogy így védekezzenek a munkahelyi veszélyek széles skálája ellen, pl. légzőkészülék, fejbédő, szemvédő stb. Intézkedéseket kell tenni azért, hogy közös használat esetén az egyes felszerelések által biztosított védelem ne romoljon.

### Az akusztikus szigetelésre ható tényezők a következők lehetnek:

- Védőruházat - a hallásvédő készülék felett kell viselni
- Védőszemüveg - az akusztikus szigetelés romlásának minimálisra csökkentéséért ne viseljen széles szárú védőszemüveget. A belső vizsgálatok megállapították, hogy bizonyos 3M szemüvegek és a PELTOR X sorozatú fülvédők megfelelő kompatibilitást mutatnak
- Szemüveg / arcpajzs - győződjön meg arról, hogy a fejpánt (szemüveg) vagy az arc kialakítása (arcpajzs) nem zavarják az akusztikus szigetelést
- Védősisak - a sisakra szerelt fülvédő mellett érdemes megfontolni az egyéb típusú hallásvédő eszközöket is pl. nyakpántos fülvédő vagy fül dugó
- Légzésvédő berendezés - győződjön meg arról, hogy a fejpánt és a felszerelés nem zavarják a fej oldala és a fülvédő között az akusztikus szigetelést

Gondolja meg esetleg a fülvédő és a védőszemüveg használatát. Általában elmondható, hogy a különbség egy adott hallásvédő eszköz önálló, illetve védőszemüveggel kombinált használata esetén +/- 3dB, ami bőven belül van a mérések emberre vonatkozó eltéréseinek megengedett határértékén.

Az alábbi táblázat tartalmazza a 3M™ PELTOR™ X sorozatú fülvédők és a 3M™ SecureFit™ védőszemüvegek félpaneles szubjektív mérésének eredményeit.

### Mérés az EN24869-1 szerint

SecureFit SF600 és 3M X2A	SNR
X2A (szemvédő nélkül)	31.6
X2A SecureFit SF600 szemvédővel	30.0
<b>Különbség</b>	<b>1.6</b>
<b>Eredmények – rendkívül jó kompatibilitás a csillapítás minimális romlásával</b>	



## Kényelem

A viselhetőséggel összefüggő kényelem fontossága jól ismert. Ha az adott hallásvédő eszköz kényelmetlen, nem akarják használni és a használónál megnő a zaj miatt kialakuló halláskárosodás veszélye annak ellenére, hogy a berendezés megfelel valamennyi vonatkozó harmonizált európai szabványnak és megkapta a CE minősítést. A kényelemérzet mindenki számára mást jelent. Például, a fülvédő használata kényelmetlennek tűnhet, ha a fejpánt vagy a fülpárna túlságosan szorít, nem haladja meg az EN 352-1 európai szabványban meghatározott 14 N legnagyobb határértéket vagy nem fekszik megfelelően a fülön. Füldugók esetén a kényelemérzetet befolyásolja a könnyű behelyezhetőség vagy kivehetőség, az anyag puhasága, a termék általános kialakítása, a behelyezést vagy a hosszabb használatot követő nyomás a hallójáratban.

## Ergonómia

Az ergonómiát és az illeszkedést befolyásoló tényezők a fej, a hallójárat és a fülcimpa formája és mérete. Az ergonómia különösen akkor fontos, ha a fülvédő védősisakhoz vagy légellátással rendelkező lélegeztető berendezésbe (PAPR) épített, merev sisakhoz csatlakozik.

Védősisakra szerelve a fülvédő nem zavarhatja a fülvédő, a védősisak vagy a kombinált készülék illeszkedését, szabályozhatóságát és egyensúlyát. Az egyes személyek hallójáratának különbözősége miatt a füldugó behelyezésére kiegészítő képzést és segítséget kellhet biztosítani.

## A nem viselés idejének hatásai

Azért, hogy a hallásvédő megfelelő védelmet biztosítson, győződjön meg arról, hogy a készülék:

- Megfelel a rendeltetésének, vagyis megfelel az adott munkakörnyezethez és az adott viselő számára
- A zajveszélynek kitétség teljes ideje alatt viselik

Az az idő, ameddig nem viselik, rendkívüli módon befolyásolhatja a hallásvédő által biztosított általános csillapítást. Gondolja végig, hogy milyen hatása van, ha egy 8 órás műszak alatt 30 dB SNR érték mellett nem viseli a hallásvédő eszközt.

Idő, amikor NEM viselték	Elért csillapítás (dB)
Egyáltalán nem viselték	0
4 óra	3
2 óra	6
1 óra	9
30 perc	12
15 perc	15
7,5 perc	18



# Illeszkedés ellenőrzése



A csillapítás kívánt szintjének eléréséhez a hallásvédő eszközt a gyártó előírásai szerint rögzítse, majd a napi gyakorlatnak megfelelően ellenőrizze az illeszkedést. A hallásvédő eszköz által a „valós világban” elért tényleges csillapítás gyakran kisebb, mint a kontrollált laboratóriumi körülmények között mért adatok. Az eltérés, főként fül dugók esetében, jelentős lehet. Az eltérés fő oka általában a nem megfelelő méret kiválasztása és/vagy a nem megfelelő illesztés.

Az illeszkedés ellenőrzése lényeges pontja a képzésnek és a motivációnak, hiszen ezek segítenek a viselőnek, hogy megértse a nem megfelelő illesztés csapdáit. Az egyéni illeszkedésellenőrzések fontos szerepet játszanak a munkahelyi hatékony hallásvédelmi program oktatásában, végrehajtásában és dokumentálásában. A kereskedelmi forgalomban elérhető különböző illeszkedésellenőrző rendszerek két fő kategóriába oszthatók:

“  
Az illeszkedés-  
ellenőrzés fontos  
szerepet játszik  
a munkahelyi  
hatékony  
hallásvédelmi  
program  
oktatásában,  
végrehajtásában  
és dokumentálá-  
sában.”

Objektív - ebbe tartozik a terepmikrofon a fülben (FMIRE)  
Szubjektív - ebbe tartozik a határértékre csillapítás a fülnél (Real-Ear Attenuation at Threshold) vagy a hangerő kiegyenlítés

Az objektív eljárás, mint például a 3M™ E-A-Rfit™ Dual-Ear System magában foglal egy hangforrást és ezzel egy időben méri a hallásvédő eszközön belüli és az azon kívüli hangot. A vizsgálatot több kísérleti frekvencián végzik, és nem a tesztalany válaszára hagyatkoznak, hiszen azt egyéb tényezők befolyásolhatják.

A szubjektív eljárás hasonló az arany szabvány REAT méréshez, de a helyszínen végzik hallásmérő fülhallgatóval, nem egy visszhangmentes kamrában. A mérést elvégzik szabad és hallásvédő eszközzel elzárt fülekkel.

A hangerő kiegyenlítő módszerrel a viselőnek tesztjelet küldenek, majd megkérlik, hogy egyenlítse ki a jobb és bal fül között a hangerőt. Ezt általában fül dugó nélkül, egy, majd végül két bedugott füllel végzik.



# Összefoglalás

A hallásvédő eszközök kiválasztásakor több fontos szempontot kell egyensúlyba hozni az egyéni igényekkel, a munkakörnyezettel és az alapvető kommunikáció bármilyen formájával. Ne felejtse el, hogy a munkahely egy dinamikus környezet, ahol további veszélyek, pl. járműmozgás, is jelentkezhetnek. Rendkívül fontos, hogy a munkavállaló kapcsolatban maradjon a közvetlen munkakörnyezetével anélkül, hogy a fontos jelek hallhatósága romlana. Az is fontos, hogy felismerjük a munkával vagy a biztonsággal kapcsolatos alapvető kommunikációs igényeket.

A helyzetfelismerést és az alapvető kommunikációt elősegítő és egyúttal a munkavállalót a zajártalom miatt kialakuló halláskárosodástól védő hallásvédő eszköz kiválasztása lényegi kérdés. Kényelem, illeszkedés és kompatibilitás csak néhány azok közül a fontos szempontok közül, amelyeket a hallásvédő eszköz kiválasztása során mérlegelni kell. Az illeszkedés különösen fül dugók esetében fontos, hiszen az egyes hallójáratok mérete és iránya eltérő. A munkavállalónak különböző méretű fül dugókat ajánlva nemcsak az illeszkedésen, de a kényelmen és a védelmen is javíthat.

Az egyéni illeszkedésellenőrzés fontos a hallásvédő eszközök helyszíni teljesítményének javítása szempontjából, amely szerves része a hallásvédelmi programnak és ezáltal elősegíti a törvényi megfelelés javítását. Az illeszkedésellenőrzés különösen fül dugók használata esetén fontos, mert a nem megfelelő illeszkedés gyakran az általános csillapítás romlását eredményezi.



**Munkavédelmi üzletág**

3M Hungária Kft  
1117 Budapest  
Neumann János u. 1/E

Telefon: 1/270/7777 0870 60 800 60  
[www.3m.hu/munkabiztonsag](http://www.3m.hu/munkabiztonsag)

Biztosítsa a termék újrahasznosítását. Nyomtatás helye: Magyarország  
A 3M a 3M vállalat védjegye. © 3M 2018. Minden jog fenntartva.