



**MH EGÉSZSÉGÜGYI KÖZPONT**

MH EK Honvédkórház a Semmelweis Egyetem Általános Orvostudományi Kar Oktató Kórháza

# Impulzív zaj eredetű halláskárosodás

**RPG-7 lövészet által okozott halláskárosodás oka**





## Előzmény

2013. nyarán az MH 5. Bocskai István Lövészdandár kiképzési foglalkozás keretében lövészetet hajtott végre – többek között - RPG-7 nem irányított kézi páncéltörő rakétavetővel.

Ennek során 1 fő katona halláskárosodást szenvedett – attól függetlenül, hogy a számára kiosztott egyéni hallásvédő eszközt alkalmazta.



## Alapfogalmak (1)

**A zaj** olyan jelenség, amely egyrészt az adott személy számára az adott körülmények között, és az adott időszakban – tehát szubjektíve – zavaró, kellemetlen (pihenés), illetve teljesítménycsökkentő hatású (tanulás, munka), másrészt a személy halláskárosodását okozhatja – azaz objektíve, még abban az esetben is, ha az adott személy ezt a zajt az adott körülmények között és adott időszakban szubjektíve nem érzi kellemetlennek.

A zaj meghatározásából kiderül, hogy a zaj mindig csak egy személlyel kapcsolatban, csak az emberre vonatkoztatva értelmezhető, így elmondható, hogy a zaj minden esetben hang, de nem minden hang zaj.



## Alapfogalmak (2)

A hangerősség mértékegysége: dB [decibel]

A hang frekvenciája az egy másodperc alatti rezgésszámot mutatja meg.

- mértékegysége: Hz [hertz]

A napi zajexpozíció szintje ( $L_{EX,8h}$ ) [dB(A)]: a zajexpozíció idővel súlyozott átlaga egy nyolcórás munkanapra vonatkoztatva;

A legnagyobb hangnyomásszint ( $L_{max}$ ): az értékelési idő alatt C súlyozó szűrővel és csúcs (peak) időállandóval mért legnagyobb hangnyomásszint;

Zajterhelés: a munkahelyen fellépő zaj egyenértékű A-hangnyomásszintje ( $L_{Aeq}$ )

(Kitérő: A-szűrő használata esetén a fül érzékenységének megfelelően a normál szinteken "lesz" legnagyobb, míg a C-szűrő esetében az érzékenység a magasabb szintek felé tolódik el.)



## Impulzív zajok (1)

*Meghatározása nem egységes.*

Egyes szerzők szerint impulzív zajról beszélünk akkor is, ha a zaj időtartama **300 ms-nál rövidebb**, mások ezt 500 ms-ban jelölik meg.

Impulzív zajnak kell tekinteni azokat a zajokat, amelyeknél a hangnyomásszint az alapzajhoz képest legalább 20 dB-lel emelkedik és a növekedés 35 ms-nál rövidebb idő alatt jön létre.

**A dőrej** (hangrobbanás) egy rendkívül erős, rövid ideig tartó hangjelenség, amely elsősorban légnyomásváltozást okoz. Illetve egy másik megfogalmazás szerint: egyszeri, egyetlen hullámból álló, a légnyomás növekedésével is járó zajhatás.



## Impulzív zajok (2)

A legnehezebb elemzési feladatot a rövid idejű, lökésjellegű (impulzus-) hangjelek képezik. Különösen **az egyszeri impulzus elemzése jelent nehézséget**, mert emberi zajterhelés és halláskárosodás szempontjából a lökés jellegű hangjelek sokkal veszélyesebbek az összes többinél. A rövid, nagyon erős hangok (impulzusos zajok) hatásainak felmérését a **hangnyomás csúcsértéke** teszi lehetővé.

A rövid idejű hangok hatására bekövetkező hallásküszöb eltolódás többek között azzal is összefüggésben van, hogy a középfül védekező izmai ilyen rövid idő alatt **nem léphetnek működésbe**. Az időkésést különböző szerzők 10-40 ms közöttire becsülik.





## **Az emberi hallástartomány**

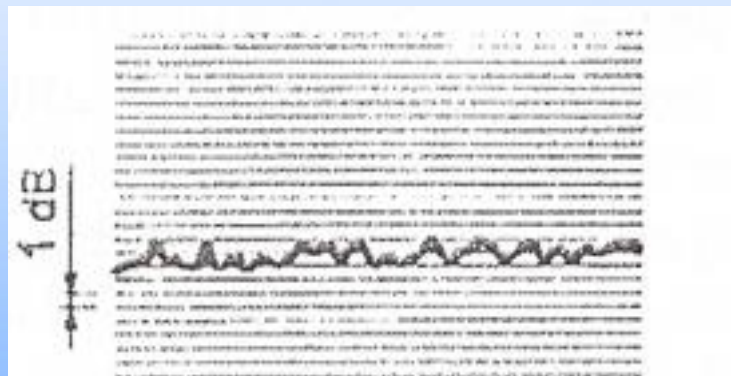
Az emberi hallástartomány 20 Hz és 20.000 Hz között van. A 20 Hz alatti, füllel már nem érzékelhető hangokat infrahangoknak, a 16.000 Hz fölötti frekvenciájú hangokat pedig ultrahangoknak nevezzük. A frekvenciahatárok emberenként különbözőek. Elsősorban a felső frekvenciahatár az, ami az életkortól erősen függ. A gyermekek még a 20.000 Hz-es hangot is érzékelik, felnőttkorban azonban ez a határ 12.000 Hz alá is csökkenhet. Az emberek legjobban a 2-4000 Hz közötti hangokat hallják.



## Jellegzetes zajtípusok (1)

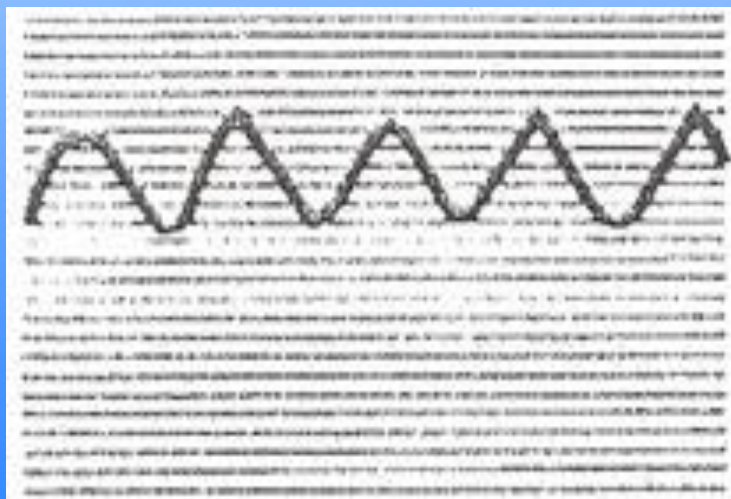
1. Állandó (állandó szintű)

Pl.:ventillátorok, villamos motorok  
szivattyúk



2. Periódusosan változó

Pl.: sorozatgyártás, felületcsiszolás





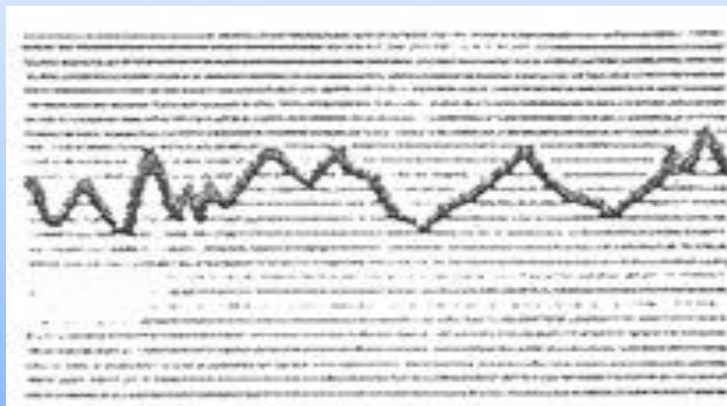


## Jellegzetes zajtípusok (2)

### 3. Nem periódusosan változó

Pl.: kézi munka, szerelés

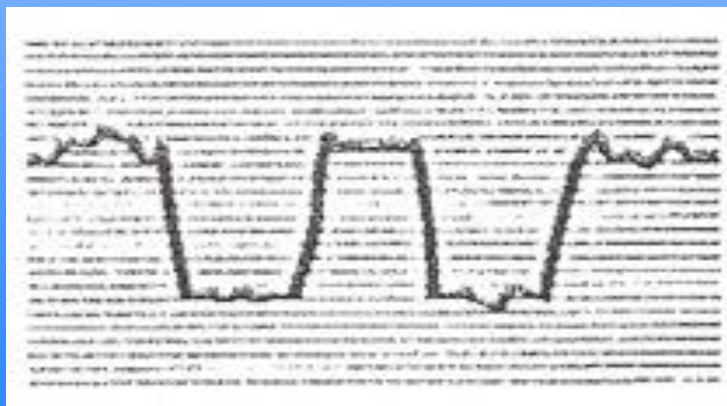
Hegesztés



### 4. Szaggatott (szakaszos, időszakos, intermittáló)

Pl.: kompresszor feltöltéskor

Forgácsolás, lift

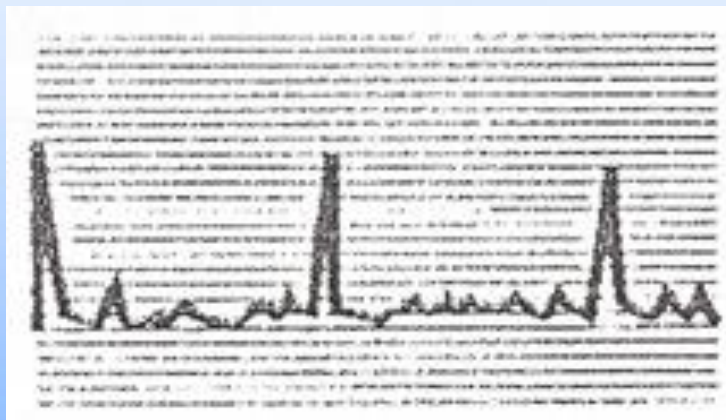




## Jellegzetes zajtípusok (3)

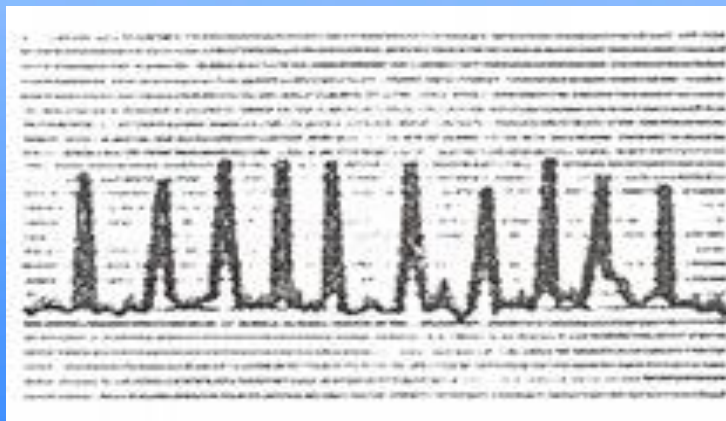
### 5. Egyes impulzusok

Pl.: présgép egyes műveletei,  
kalapácsütések, rakodás,  
**egyes lövés**

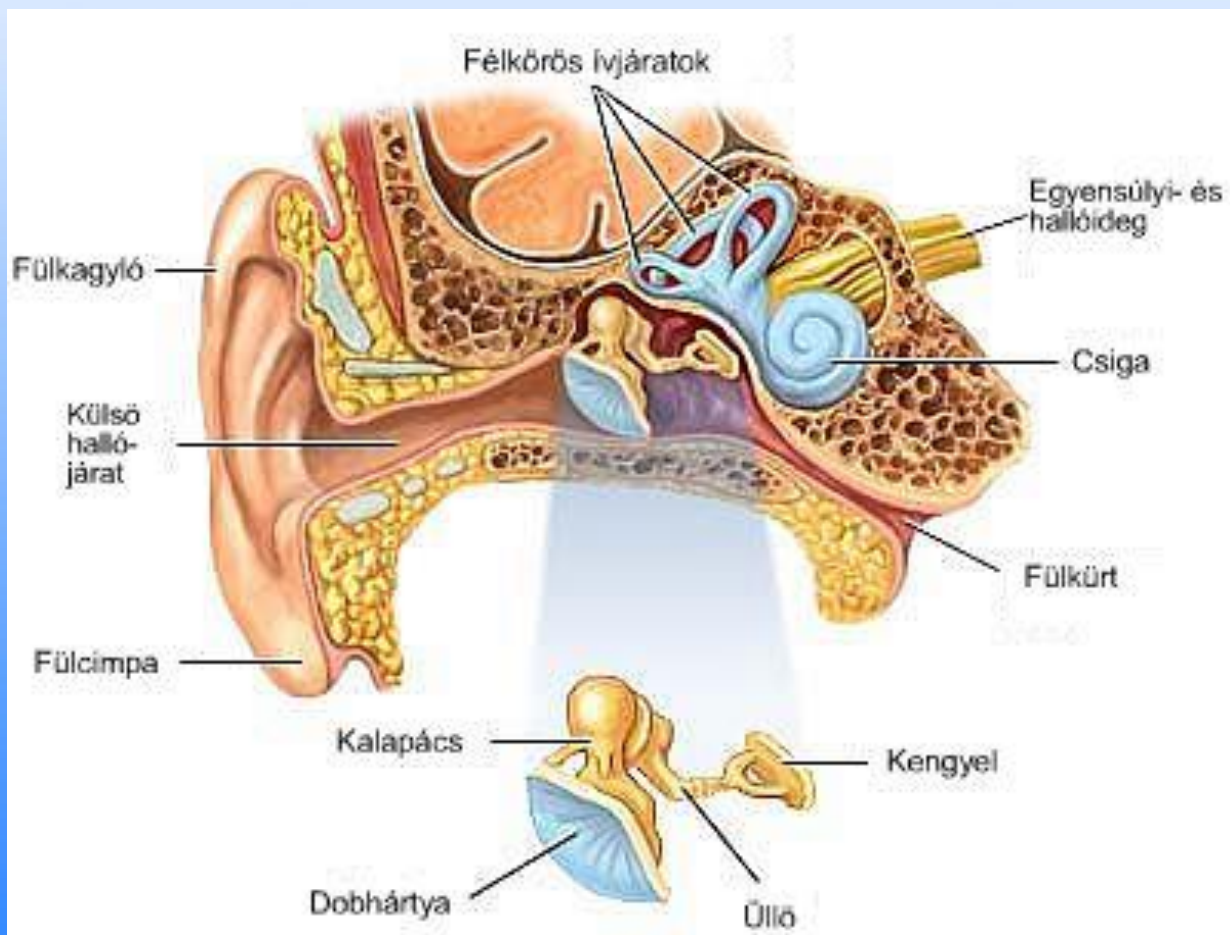


### 6. Ismételt impulzusok

Pl: önműködő présgép,  
szegecselés, légkalapács,  
sűrű felszállások (repülés),  
**sorozat lövés**



# A hallórendszer felépítése





# Akut halláskárosodás (1)

## 1. Akut akusztikus trauma

Akkor következik be amikor 125 dB(A)-t meghaladó hanghatás éri a hallószervet, de ez **nem jár jelentős légnyomásváltozással**. Pl. kis kaliberű fegyverrel (pisztoly, puska, gépkarabély) történő lövészet.

**Tünetek:** A belső fül, a Corti-szerv és annak szőrsejtjei károsodnak. Irreverzibilis károsodás, mert nem tud regenerálódni tudnak. Hallásromlást eredményez.



## Akut halláskárosodás (2)

### 2. Dörejártalom

Akkor következik be amikor 125 dB(A)-t meghaladó hanghatás éri a hallószervet és ez **jelentős légnyomásváltozással** párosul. Pl. robbanás.

**Tünetek:** A légnyomásváltozás miatt maradandó halláskárosodás alakulhat ki pl. a hallócsontokban és a dobhártyában.





## Zajok típusa jellemző frekvencia alapján

MSZ EN 458:2005 Hallásvédők. Ajánlások a kiválasztáshoz, a használathoz, a gondozáshoz és a karbantartáshoz. Útmutató dokumentum.

- **1-es típusú:** ahol a legtöbb hangenergia a **mély** frekvencia tartományban oszlik meg. Például: ütve nyomás, robbanóanyag (1 kg), robbanóanyag (8 kg); **(500 Hz alatt)**
- **2-es típusú:** ahol a legtöbb hangenergia a **közepes** és a magas frekvenciatartomány között oszlik meg. Például: szögbelövő, puska, kalapács (alumínium, acél); Pl.: AK-63D **(500-3500 Hz)**
- **3-as típusú:** ahol a legtöbb hangenergia a **magas** frekvencia tartományban oszlik meg. Például: Pa-63 **(3500 Hz felett)**





**MH EGÉSZSÉGÜGYI KÖZPONT**

MH EK Honvédkórház a Semmelweis Egyetem Általános Orvostudományi Kar Oktató Kórháza

## Ez miért fontos?

### Ear Soft 30105 típusú füldugó

Védelmi képessége:

SNR: 36 dB

H: 34 dB

M: 34 dB

L: 31 dB

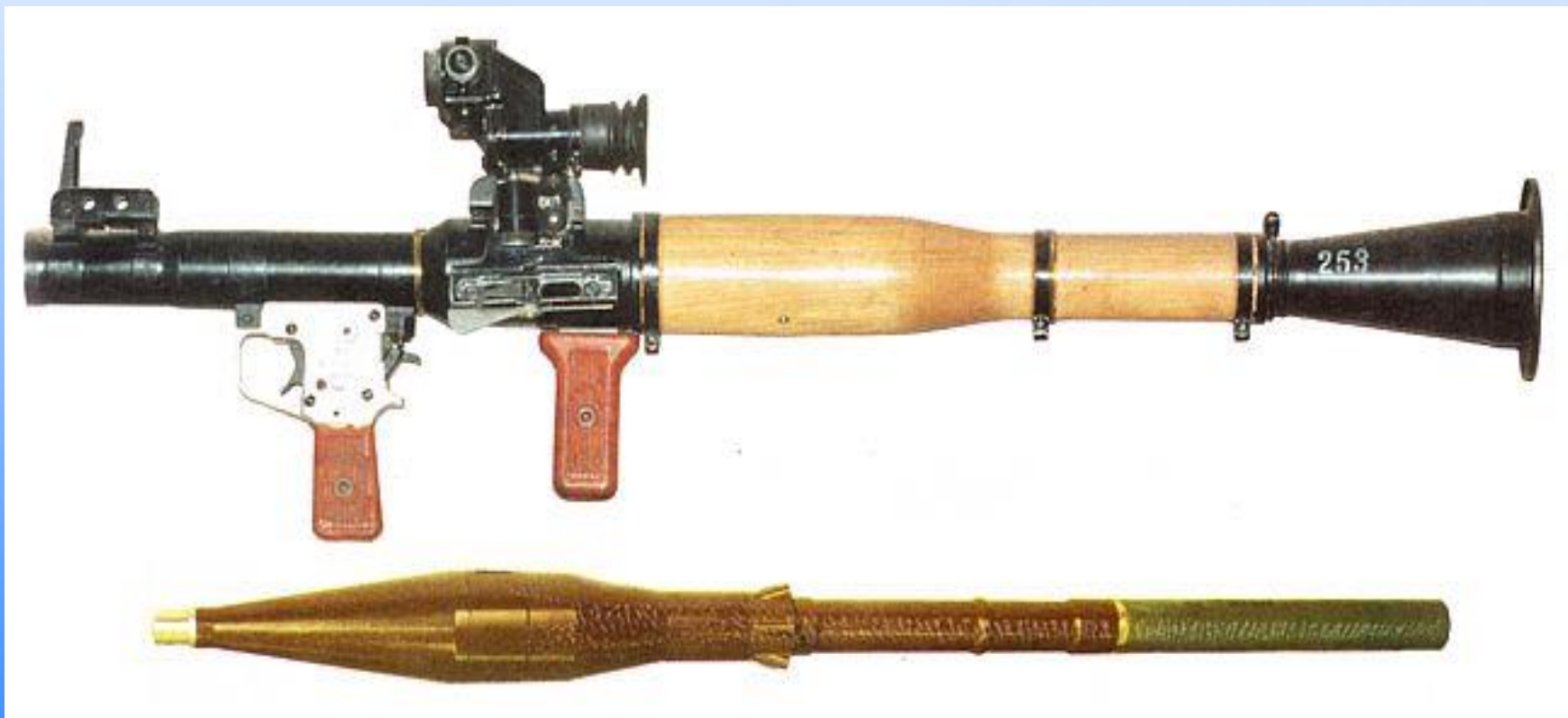




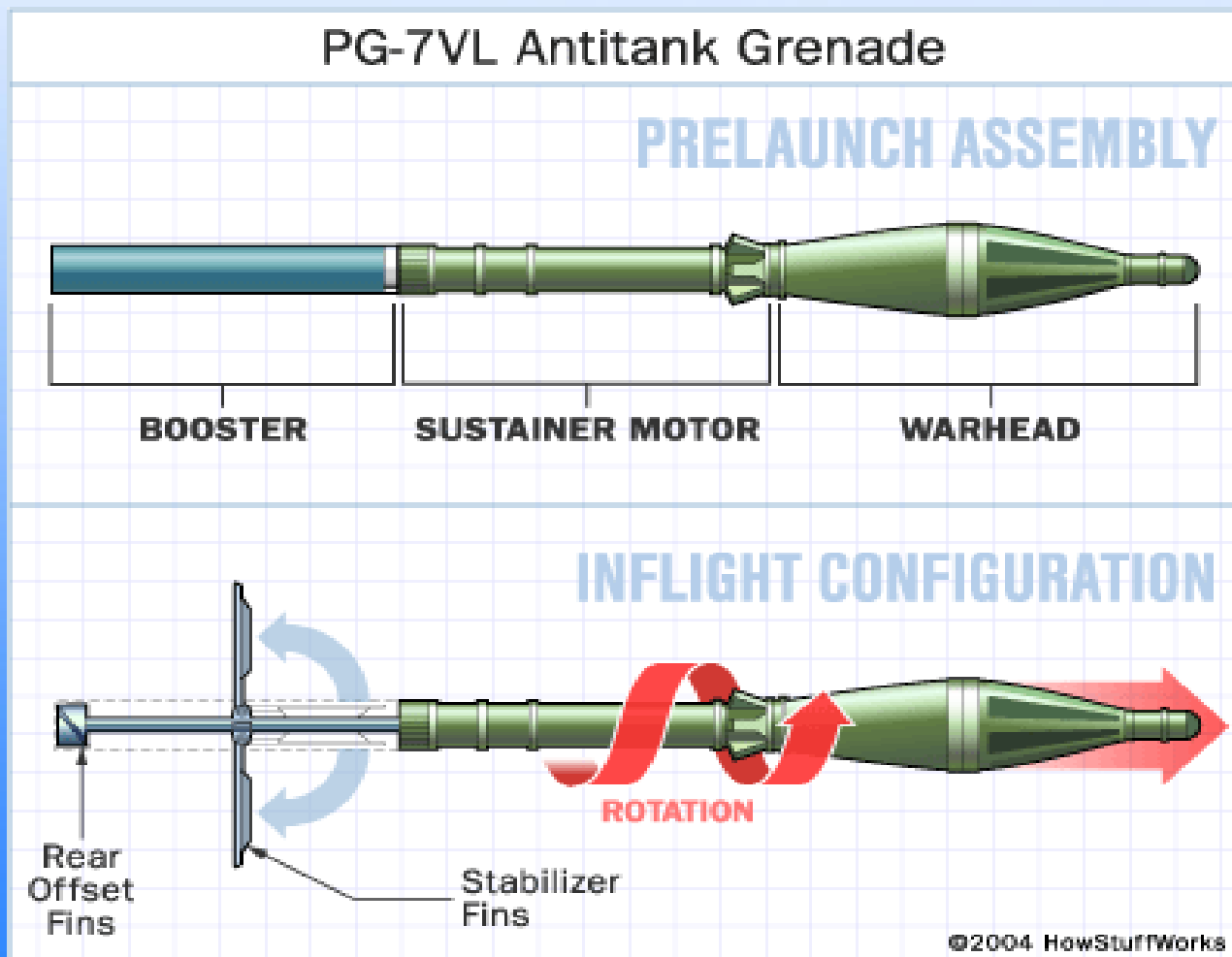
**MH EGÉSZSÉGÜGYI KÖZPONT**

MH EK Honvédkórház a Semmelweis Egyetem Általános Orvostudományi Kar Oktató Kórháza

## Az RPG-7 részei



# Az RPG-7 gránátjának részei



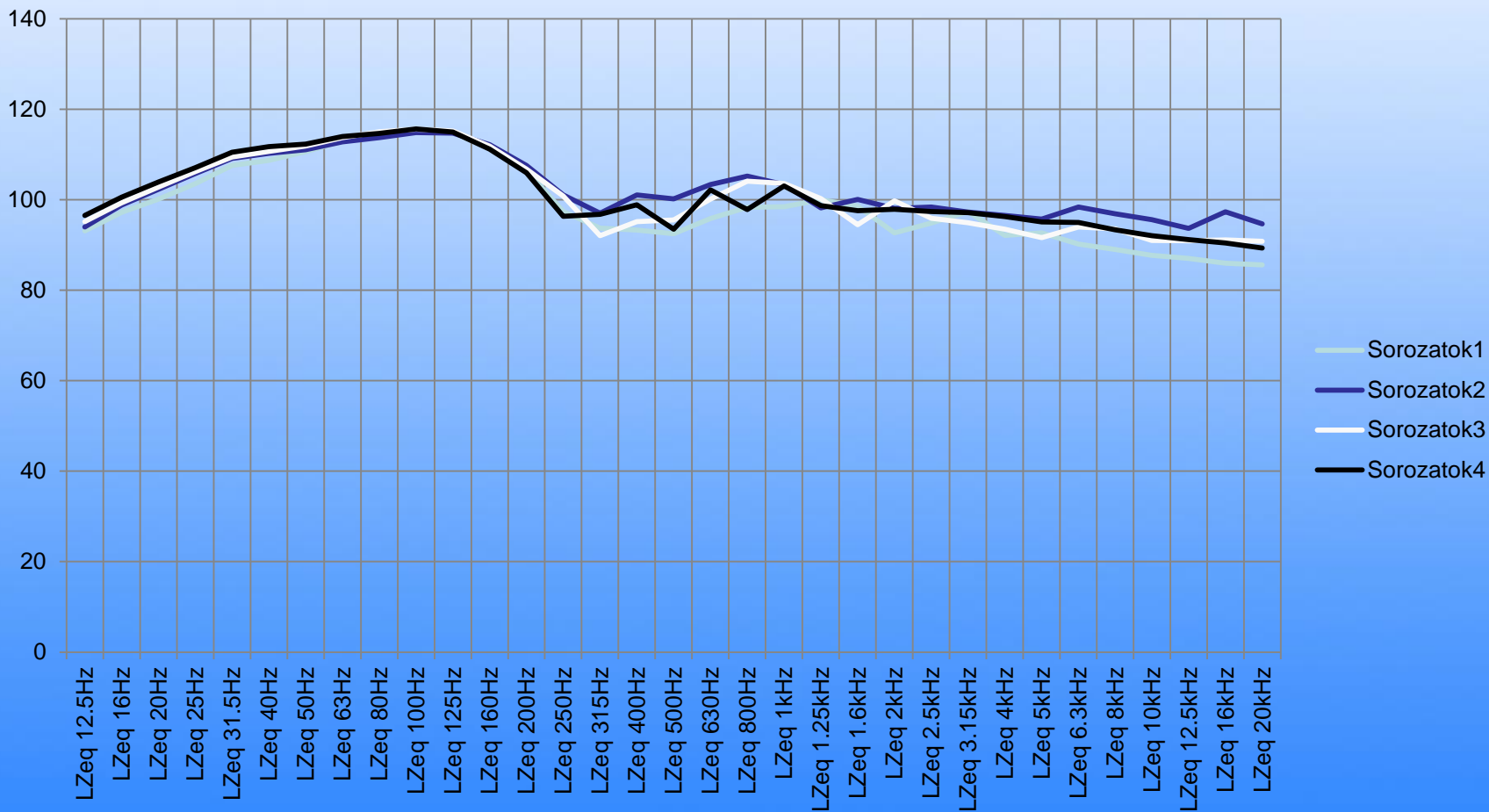


## 2013. márciusi mérés jegyzőkönyve alapján

Beosztás	Fegyver	Megítélési lövésszám	$L_{EX,8h}$ [dB(A)]	$L_{max}$ [dB]
Lövészkatona	RPG páncéltörő rakéta	1	96	178
		2	99	
		5	103	
Lövészkatona (10 méter távolságra)	RPG páncéltörő rakéta	1	77	159
		2	80	
		5	84	

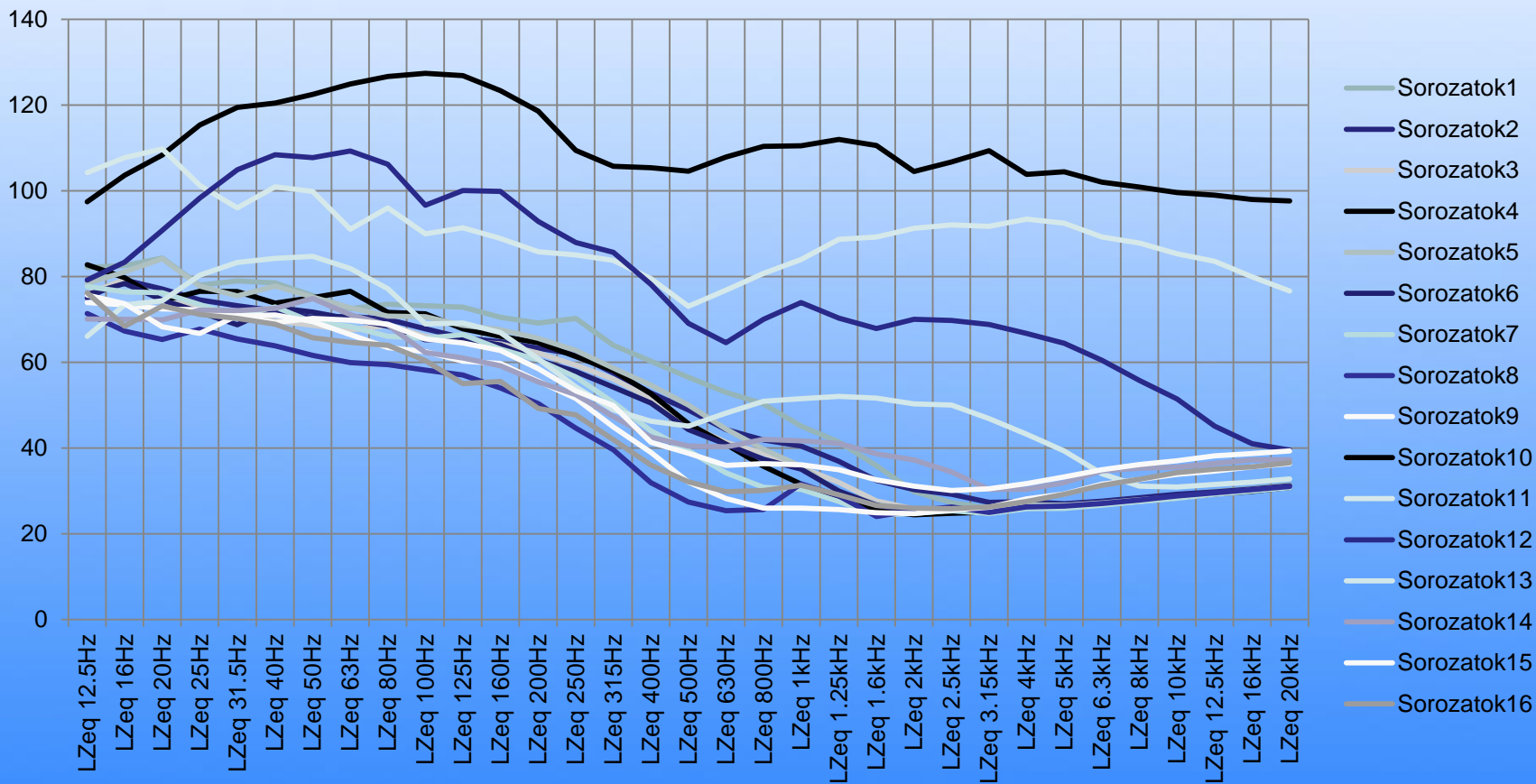


## RPG lövés karakterisztikája (1)





## RPG lövés karakterisztikája (2)







### RPG páncéltörő rakéta

$L_{pk}$ [dB]		Zaj típusa	$L'_{pk}$ [dB]	$d_m$ [dB]	
178		1	137	<b>L = 46</b>	
Megítélési lövésszám	Zajban eltöltött idő [s]		$L_{Aeq}$ [dB]	$L'_{Aeq}$ [dB]	$d_m$ [dB]
5	5		103	84	L = 26



**MH EGÉSZSÉGÜGYI KÖZPONT**

MH EK Honvédkórház a Semmelweis Egyetem Általános Orvostudományi Kar Oktató Kórháza

## Az alkalmazott hallásvédő típusa

**Ear Soft 30105  
típusú fül dugó**

Védelmi képessége:

SNR: 36 dB

H: 34 dB

M: 34 dB

**L: 31 dB**

**(46 dB helyett)**

**(páncélos fejtvédő)**





**MH EGÉSZSÉGÜGYI KÖZPONT**

MH EK Honvédkórház a Semmelweis Egyetem Általános Orvostudományi Kar Oktató Kórháza

# Akkor milyen hallásvédőt alkalmazzunk?





**MH EGÉSZSÉGÜGYI KÖZPONT**

MH EK Honvédkórház a Semmelweis Egyetem Általános Orvostudományi Kar Oktató Kórháza

# Köszönöm a figyelmet!

