

# Vajon másként hallunk, mint a szüleink?

Vicsi Klára, Tulics Miklós Gábor

BME TMIT Beszédakusztikai Laboratórium  
MTA Akusztikai Osztályközi Állandó Bizottság



Igen

# Bevezető

- A körülöttünk lévő hangok világát (a hangtérben terjedő mechanikai rezgést) hallószervünkkel érzékeljük, és hallási idegrendszerünkkel dolgozzuk fel
- Halljuk a szél zúgását, ha csöpög a csap, élvezzük a zenét.
- Meg tudjuk ítélni, melyik irányból jön az autó
- Beszélgetünk a körülöttünk lévő emberekkel

# Hangnyomás, Decibel

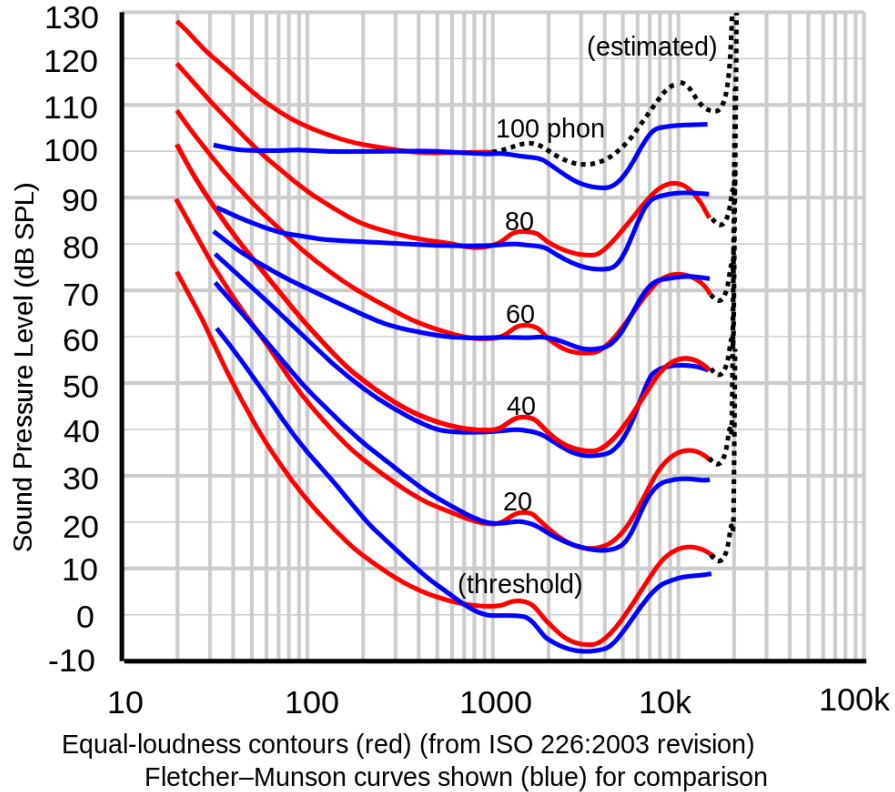
**Hangnyomás:** A hang terjedésekor a részecskék sűrűsödése és ritkulása egy adott pontban nyomásváltozást eredményez.

„A **decibel (dB)** két mennyiség arányának logaritmikus mértéke, amit széles körben használnak az akusztika, a fizika és az elektronika területén.”

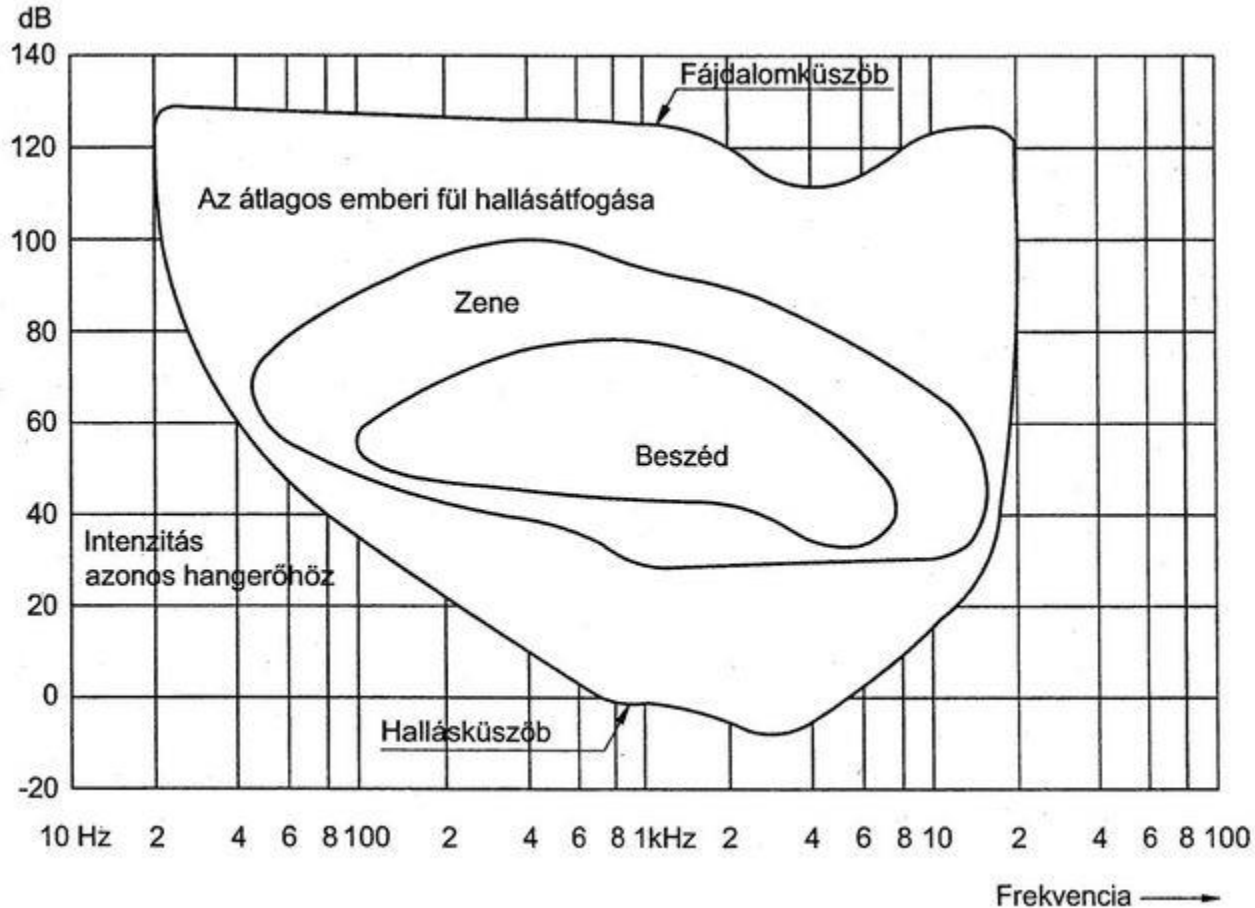
$$L[\text{dB}] = 20 * \lg\left(\frac{p}{p_0}\right), P_0 = 2*10^{-5} \left[\frac{N}{m^2}\right] = [\text{Pa}]$$

Hangnyomásszint (dB)	Hangnyomás (Pa)	Zajtípus
120 (fájdalomküszöb)	20	Repülőgép ötven méterről
110		Építési munkálatok
100	2	Ordítás (1.5 m)
90		Kamion (15 m)
80	0.2	Forgalmas utca
70		Jármű belső tere
60	$2*10^{-2}$	Beszéd
50		Iroda
40	$2*10^{-3}$	Nappali
30		Hálószoba
20	$2*10^{-4}$	Stúdió
10		Lehulló falevél
0	$2*10^{-5}$	-

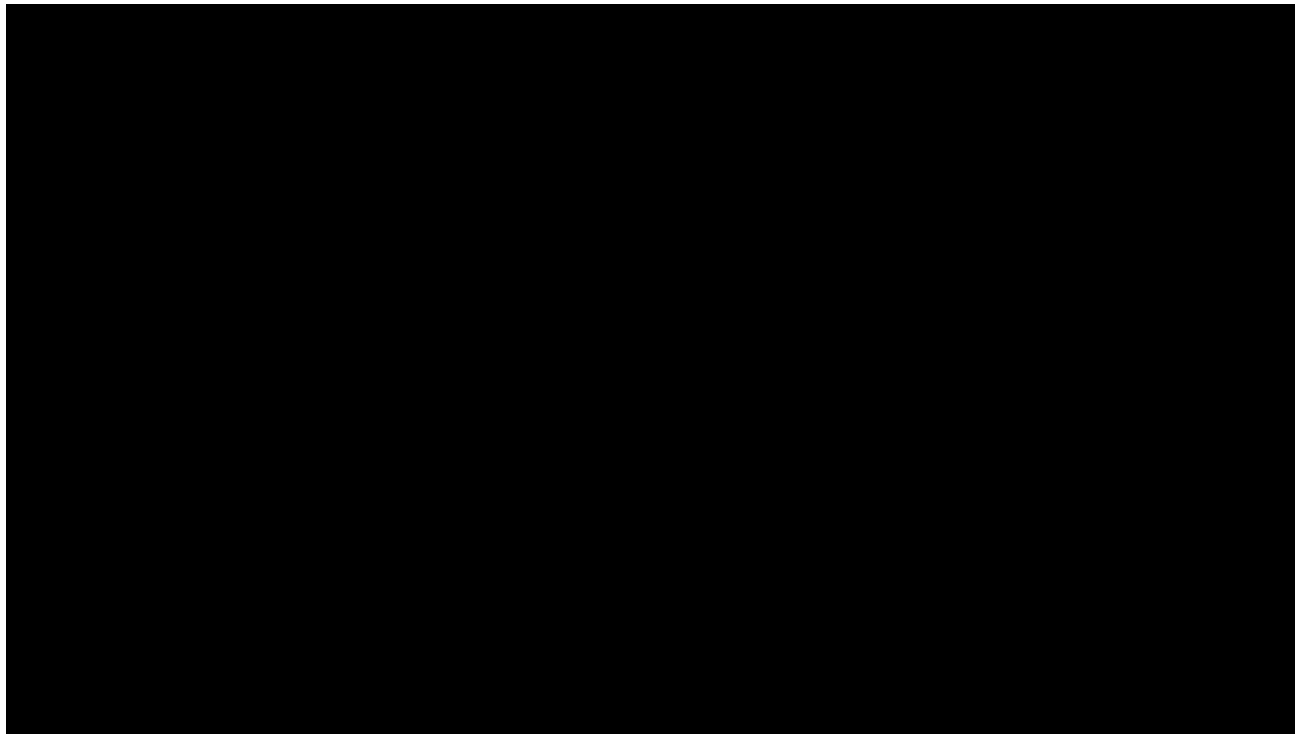
# Emberi hallástartomány



# Emberi hallástartomány



# A hallás folyamata



# Halláskárosodás

- Halláskárosodás esetén a hanginformációk torzulnak, vagy el is veszhetnek
- Legnagyobb problémát az jelenti, ha a halláscsökkenés a beszédmegértést veszélyezteti



**Elmagányosodás**  
(megnehezíti a pl.  
pártalálást)



**Munkaképesség  
csökkenése, elvesztése  
/ Tanulási nehézségek**



# Halláskárosodás / Okok

- Betegség (Otosclerózis, Meniére betegség stb.),
- Egyes gyógyszerek (ototoxikus gyógyszerek hosszútávú használata),
- Tumorok
- Öregedéssel járó meszesedés,
- Erős és/vagy tartós hanghatás (mechanikai rezgés – hangnyomás)



**Zajártalom (NIHL – Noise-Induced Hearing Loss)**

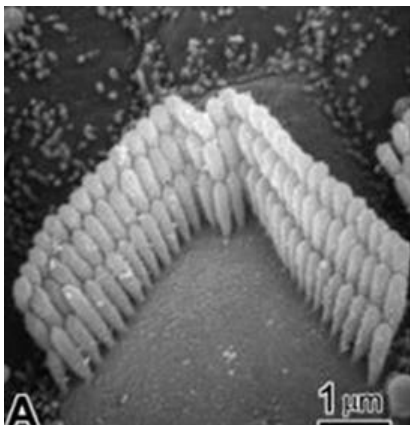
# Halláskárosodás / Szociális zajok

- Munkahelyi zaj
- Szociális zaj, vagy zene (szabadidős zaj)

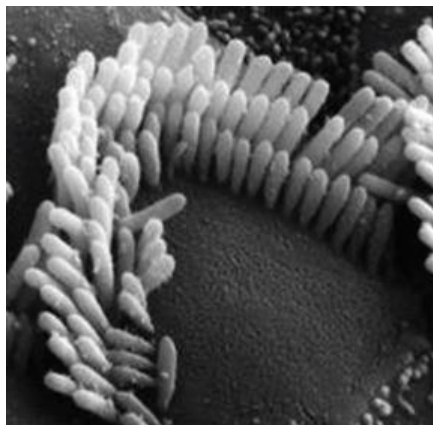


- **Roncsolja a hallószervet** és idő előtti halláskárosodás (részleges sükettség) kialakulásához vezet. Évek során a károsodás súlyosbodik.
- **Visszafordítani nem lehet!**

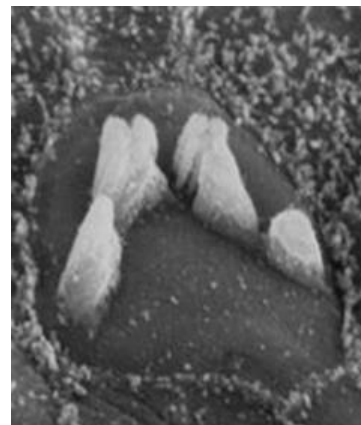
# A szőrsejtek deformálódásáról néhány felvétel



Normál külső  
szőrsejtek



Sérült külső  
szőrsejtek

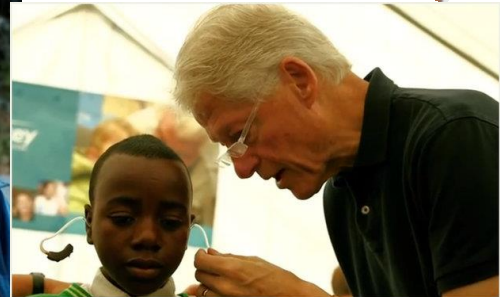


Elhalt külső szőrsejtek

# Halláskárosodás / egyéb egészségkárosító hatások

- fülzúgás (Tinnitus),
- figyelemzavar,
- tanulási zavar,
- magatartási eltérés,
- a keringést és az emésztést érintő megbetegedés.

Testi és lelki egészség romlásával jár, hátránnyal a tanulásban és a foglalkoztatásban.



**Jelenleg az országban  
semmilyen szabályozás  
nincs!**

# Oké, de mit lehet tenni?

Az MTA Akusztikai Osztályközi Állandó Bizottsága kialakított három szakértő csoportot:

1. Az orvos szakértő csoport:

Prof. Dr. Dr.h.c. Hacki Tamás, Prof. Dr. Tamás László, Dr. Gáborján Anita PhD

2. Az akusztikus szakértő csoport:

Borsiné Arató Éva, Kvojka Ferenc, Dr. Koscsó Gábor, Dr. Zainkó Csaba, Berndt Mihály

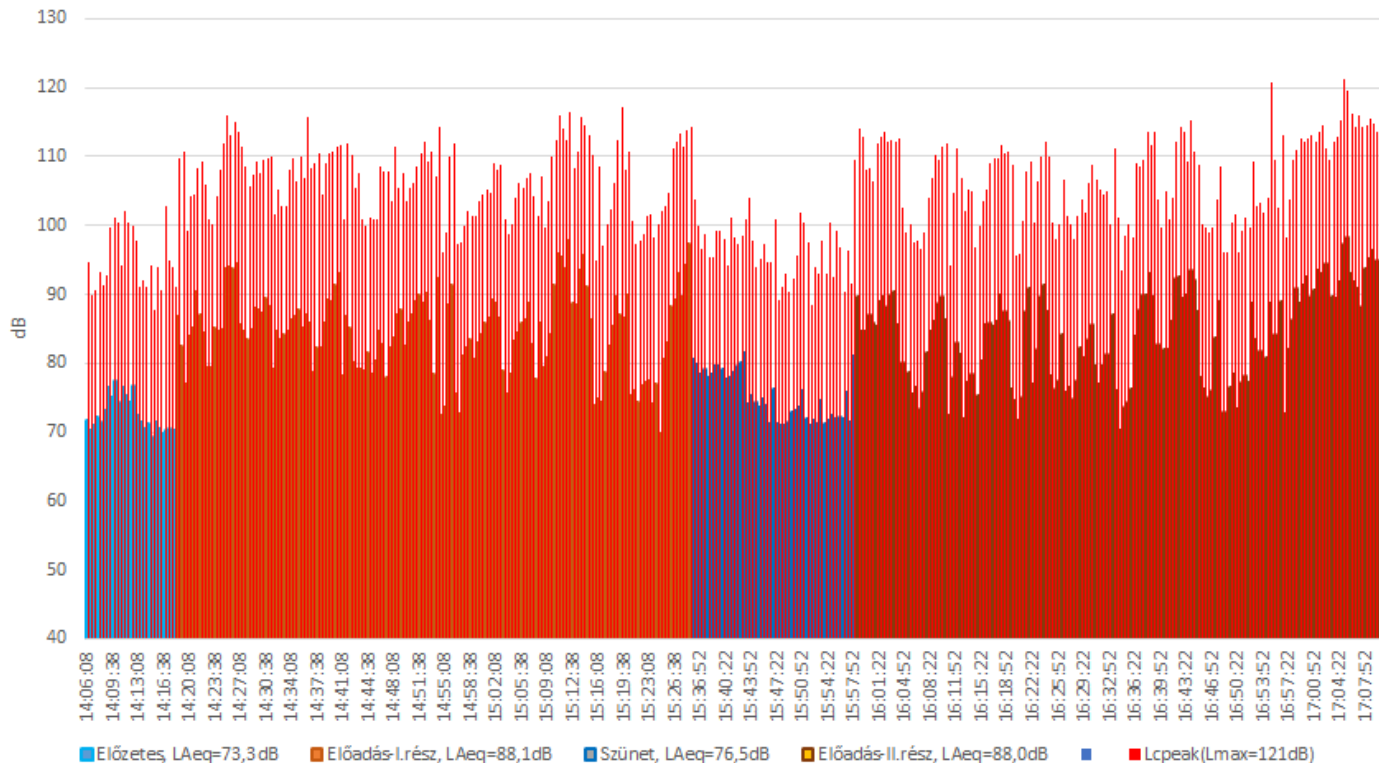
3. Informatikai szakértő csoport:

Dr. Márki Ferenc, Tulics Miklós Gábor

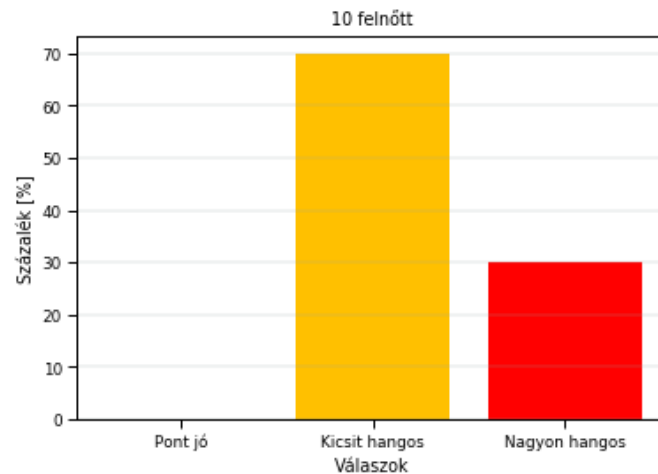
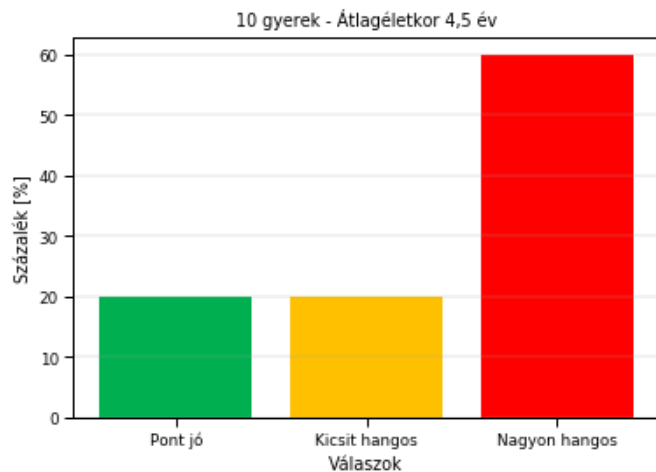
# Műszeres intenzitásszint mérés

$L_{Aeq/189\text{ perc}} = 87,2\text{ dB}$

$L_{Cpeak\text{ max}} = 121,3\text{ dB}$

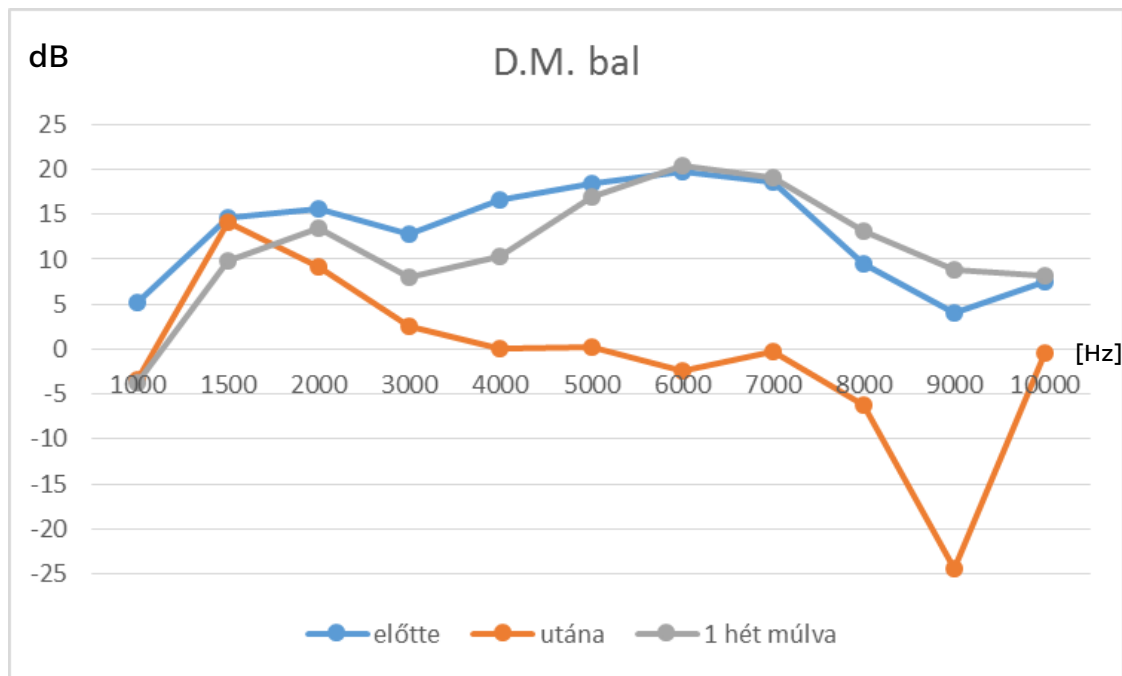


# Kérdőív válaszok eloszlása





# Objektív hallásmérés eredménye



A mérő hangingerre adott válasz a frekvencia függvényében,  
**előadás előtt**, **előadás után**, 1 hét múlva



# Javasolt zajterhelés kategóriák

Zajszintkategória-jel	Szakmai vélemény	Irányérték $L_{Aeq,M30}^*$ [dB]
<b>A</b>	megfelelő	$L_{Aeq M30} \leq 75$
<b>B</b>	kis kockázatú	$75 < L_{Aeq M30} \leq 80$
<b>C</b>	kockázatos	$80 < L_{Aeq M30} \leq 85$
<b>D</b>	nagyon kockázatos	$85 < L_{Aeq M30} \leq 90$
<b>E</b>	veszélyes	$90 < L_{Aeq M30} \leq 95$
<b>F</b>	nagyon veszélyes	$95 < L_{Aeq M30}$

# Mérési eredmények

**26** mérésből

- **6** esetben „**megfelelő**” (azaz feltehetően nem halláskárosító),
  - **13** esetben „**kockázatos**”,
  - **7** esetben „**veszélyes**” mértékű volt a hangerő.
- × Azaz 20 esetben lett volna szükség a gyermekek, illetve fiatalok bizonyos mértékű (a zajterheléstől és célszerűen az életkortól is függő mértékű) védelmére.

# Nem csak a hangerő számít!

Hangerősség (dB)	Biztonságos időtartam
80	Max 8 óra
83	Max 4 óra
86	Max 2 óra
89	Max 1 óra
92	Max 30 perc
95	Max 15 perc

# Oké, de mit kell tenni?

- Óvd a füled projekt!
- **Cél:** Felvilágosítani a felnőtteket és a gyermekeket a hangos környezetünk káros hatásairól
- A hallásvédelem témakörét pizszok nehéz propagálni...
  - Milyen témák érdeklik a potenciális felhasználókat? (gyerekeket, fiatalokat, időseket)



**Játékok**



**Figyelemfelhívás a  
családokra**

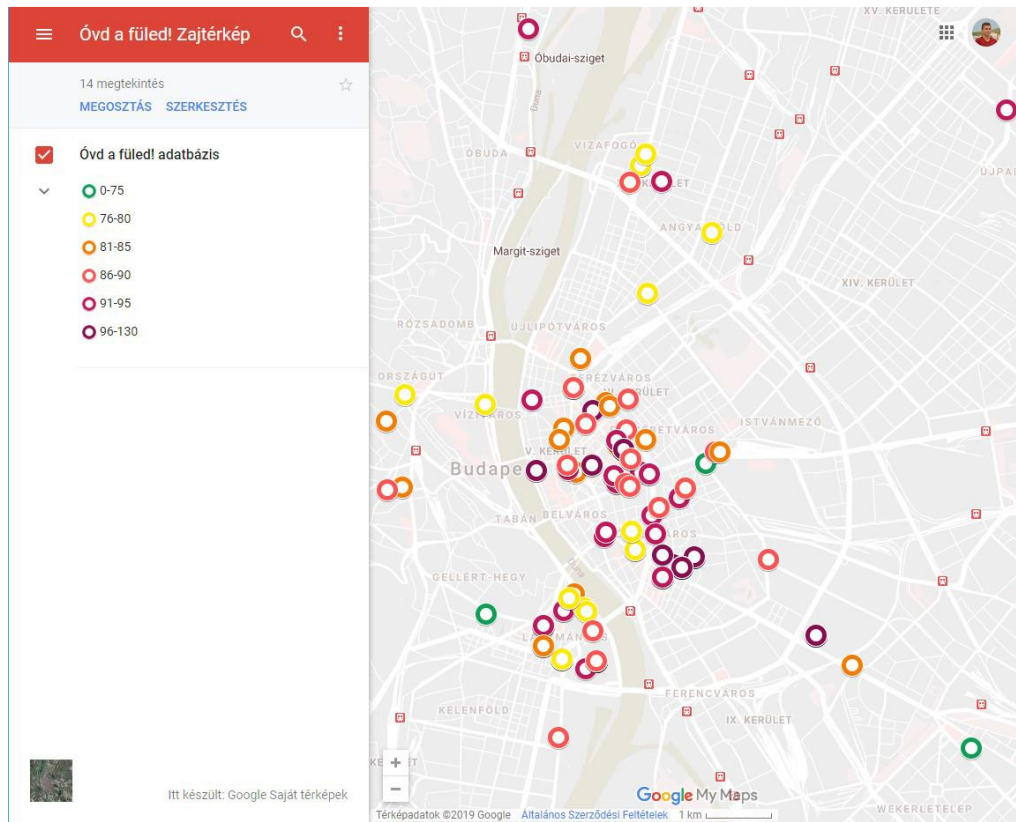
**AMIKOR VÉGRE FÜLDUGÓT  
HASZNÁLSZ PORSZÍVÓZÁS KÖZBEN**



**A KÉT FÜLED**

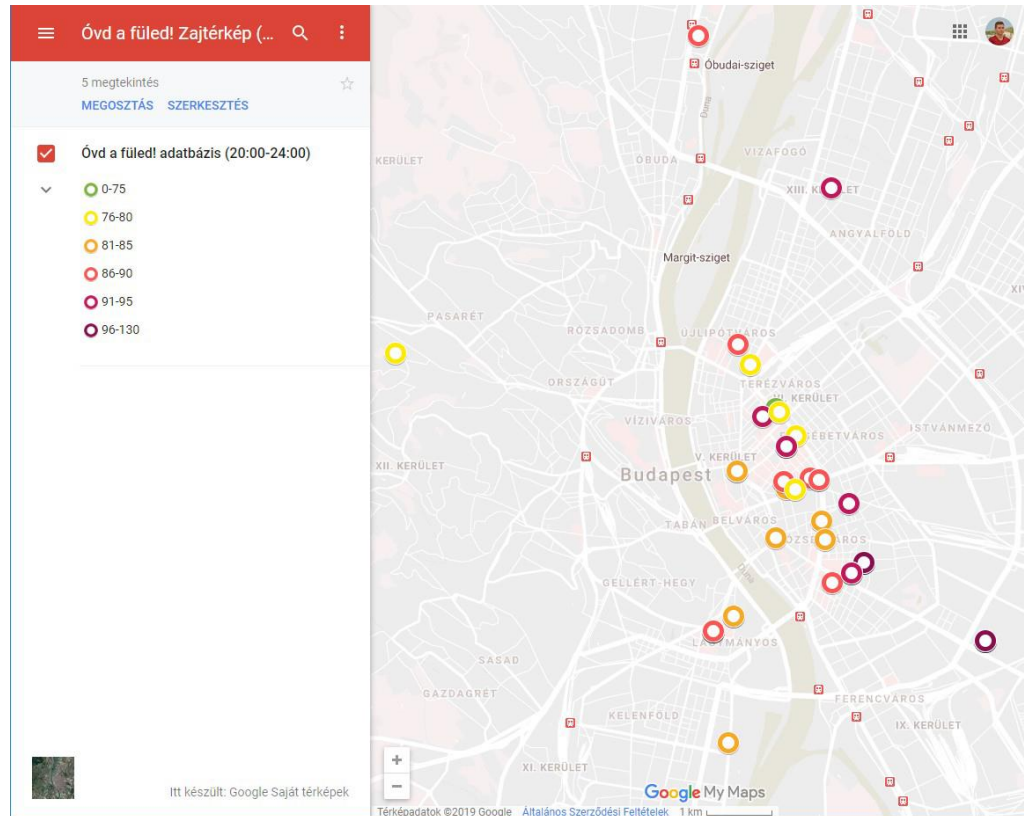
**Demó.**

# Budapest mobiltelefonos zajtérkép





# Budapest mobiltelefonos zajtérkép (20:00-24:00)



# Óvd a füled honlapon dolgoztak

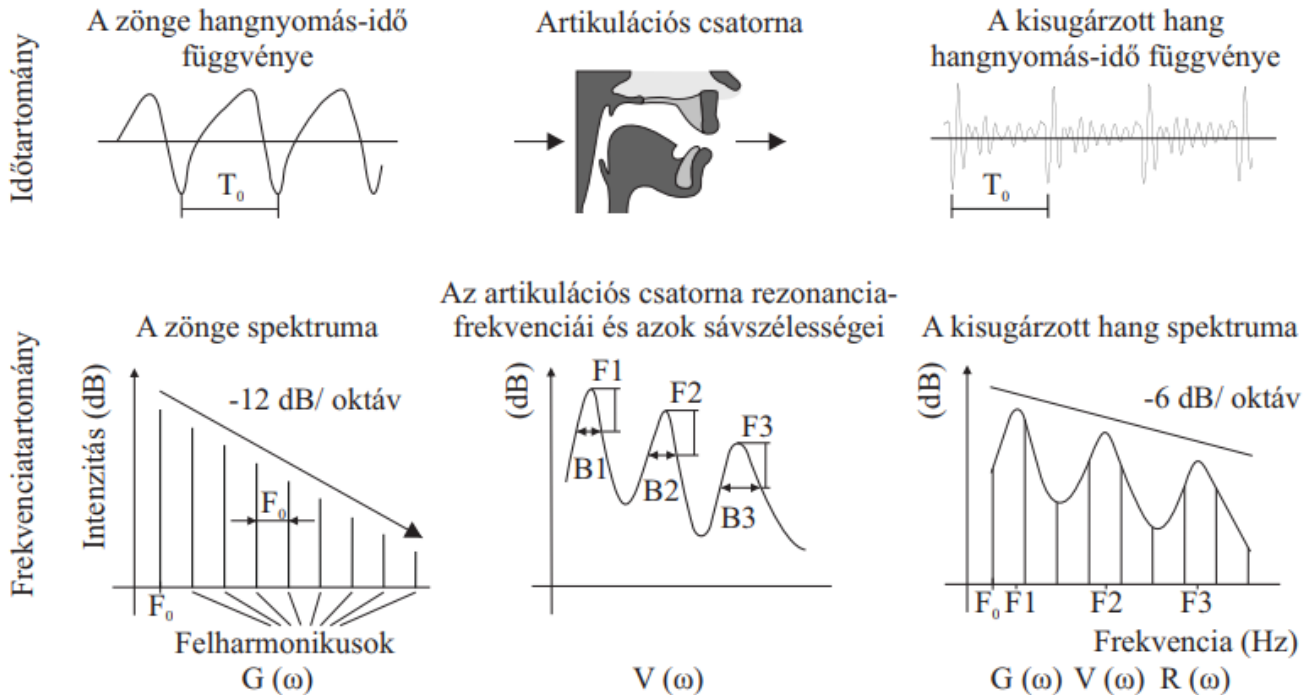
- **Babiák Dávid** – új dizájn, adatbázis, webes zajszintmérés
- **Szánthó Dániel** – Pedagógus felület, Gyerekfelület
- **Vicsi Klára** – MTA Akusztikai Osztályközi Állandó Bizottsága (MTA AOB) elnöke, az állandó konzulens 😊
- **Gyurkovics Mónika** – pedagógiai szakvélemény
- **Hála Muhanna** – a Gyerekfelület hangja
- **Sztahó Dávid** – a szerver karbantartója



# Mire hat még mi a hangos környezet?



# A beszédképzés



# Hang alapú diagnózis?



- A beszélő fiziológiai, pszichológiai, neurológiai állapota hatással van a létrehozott beszéd fizikai paramétereire
- **Depresszió** - hosszan tartó elmeállapot. Jellemző tünetei: lehangoltság, szomorúság, veszteségérzet, elesettség.
- **Parkinson Kór** - degeneratív idegrendszeri betegség
- **Hangképzőszervek elváltozásai** – diszfónia
  - Tumorok, bénulások, gyulladások

# Köszönöm szépen a figyelmet!

Tulics Miklós Gábriel

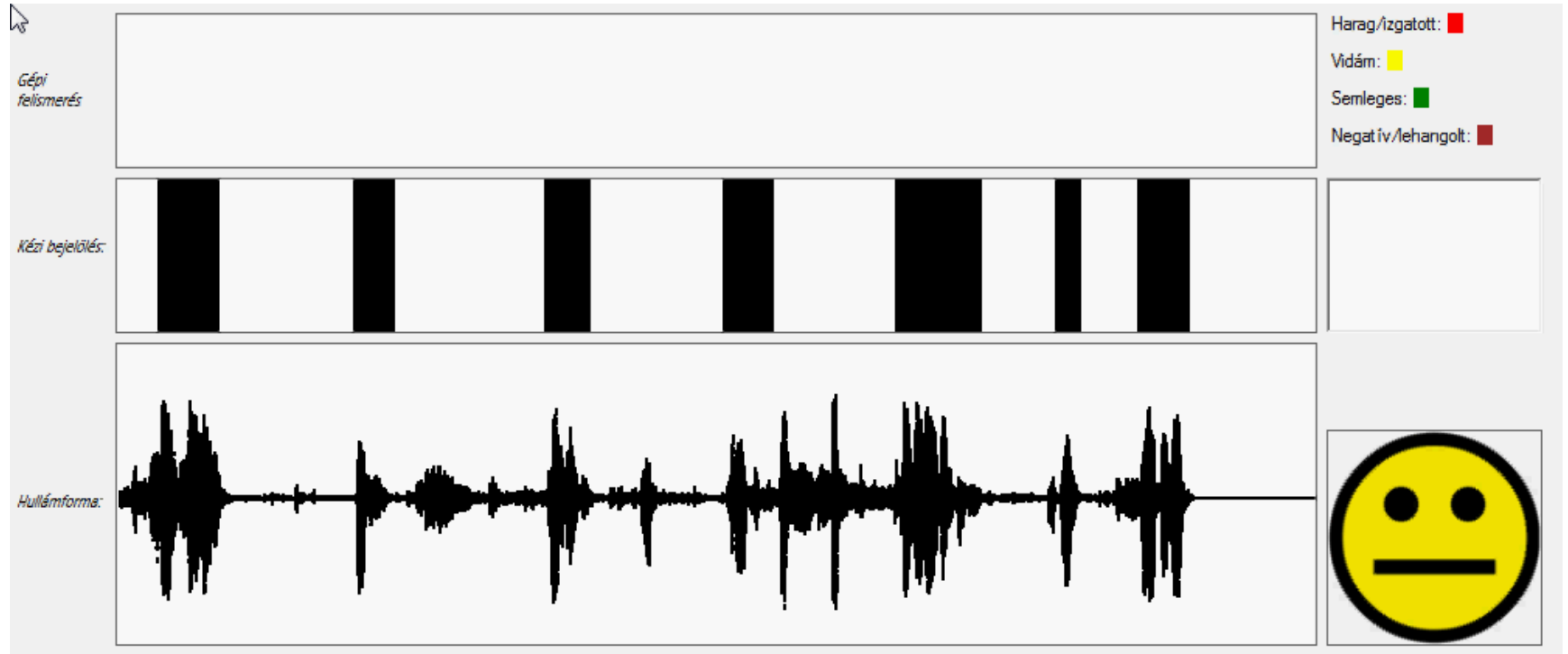
[tulics@tmit.bme.hu](mailto:tulics@tmit.bme.hu)

[kapcsolat@ovdafuled.hu](mailto:kapcsolat@ovdafuled.hu)

<http://www.ovdafuled.hu>



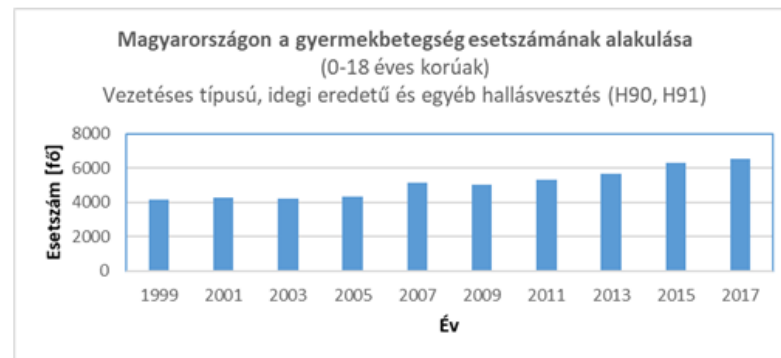
# Érzelemfelismerés



# Központi Statisztikai Hivatal adatok



0-14 éves korú gyermekek számának  
alakulása Magyarországon



Háziorvosokhoz és házi  
gyermekorvosokhoz bejelentkezett 0-18  
éves korúak, Összes területen