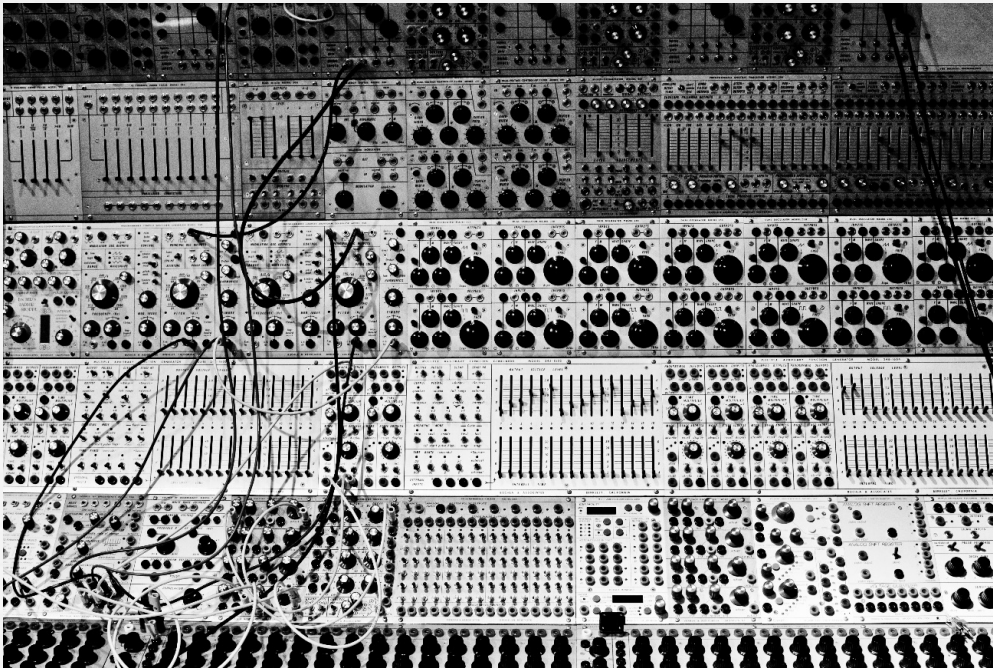


# Az elektroakusztika elmúlt 10 éve



Dr. Balogh Géza - Balogh Géza

## Bevezetés:

- 10 év hosszú, 25 perc rövid idő
- Változások szubjektív nézőpontból, INTERTON Group szemszögéből  
(30+ nemzetközi gyártó és Interton 32 éves tervezési és kivitelezési tapasztalata)
- Miben nyilvánulnak meg a 10 év alatt történt változások?
- Szemelvények 10 év munkáiból, alkalmazási példák
- Fejlődés!?

## Miben nyilvánulnak meg a 10 év alatt történt változások?

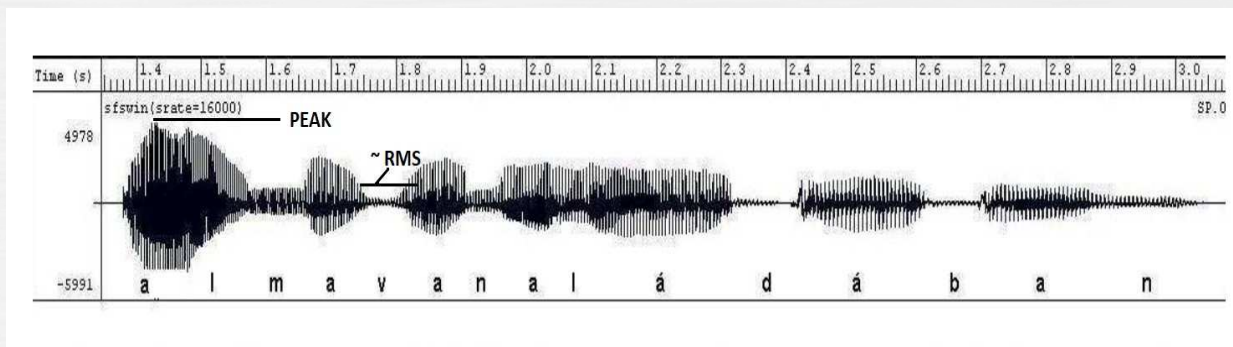
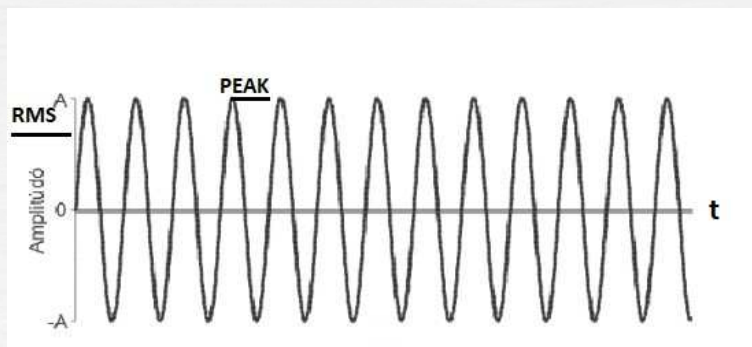
- Digitalizáció
  - Keverőpultok (analóg - digitális)
  - Teljesítményerősítők (D osztály, PFC, beépített DSP)

## Miben nyilvánulnak meg a 10 év alatt történt változások?

- Crest Factor (CF) kérdésköre
  - Az erősítők és a hangszórók fejlesztési iránya megváltozott. Új fogalmak kerültek alkalmazásra (RMS, Continuous, Program, Peak, Max (SPL)). Ezek értelmezése és használata zavaros helyzetet idézet elő.
  - Korábban a hangjeleket szinusz alapúan kezelték és analóg technológiát alkalmaztak, így  $CF (Peak/RMS) = 3dB$
  - Az így tervezett erősítők és hangszórók névleges RMS teljesítményét zenei, vagy beszédjel esetén nem lehet hasznosítani.
  - Ennek oka: a hangjelek sztochasztikusak, CF értéke: 6dB/12dB/néha 16dB
  - A digitális erősítők alkalmazásával a 3dB-nél nagyobb csúcstényező megvalósítható
  - Az így tervezett erősítő és hangszóró képes az RMS és a peak átvitelét egyidejűleg biztosítani.



# Miben nyilvánulnak meg a 10 év alatt történt változások?



„Alma van a ládában” időbeli jelalakja

[Ábra.- Vicsi Klára: A beszéd akusztikai fonetikai leírása.]

# Miben nyilvánulnak meg a 10 év alatt történt változások?

- Digitalizáció
  - Keverőpultok (analóg - digitális)
  - Teljesítményerősítők (D osztály, PFC, beépített DSP)
  - Hangsugárzók (line array, vonalsugárzók, felületsugárzók, DSP vezérlés, irányítottság)
  - Jelátviteli és jelfeldolgozó processzorok
  - IT dominancia / IP alapú működés

## Miben nyilvánulnak meg a 10 év alatt történt változások?

- CAD
  - Modellező szoftverek (EASE, CATT, gyártói szoftverek),
  - auralizáció,
  - AutoCAD,
  - ifc,
  - BIM
  - de értünk is hozzá??

## Miben nyilvánulnak meg a 10 év alatt történt változások?

- Kis hangosításoktól az immerzív valóság felé
  - Régen: csak kis hangosítás, sziget üzemben
  - Ma: komplex AV, immerzív terek, különösen a megnövekedett számítási kapacitásnak köszönhetően



## Miben nyilvánulnak meg a 10 év alatt történt változások?

- Mindezek kifejezetten elősegítik a magas színvonalú elektroakusztikai rendszerek létrehozását:
  - Tervezés és kivitelezés szempontjából
  - Hangnyomás eloszlás egyenletessége, beszédérthetőség/irányítottság, hangminőség (frekvenciaátvitel) és felhasználói élmény szempontjából

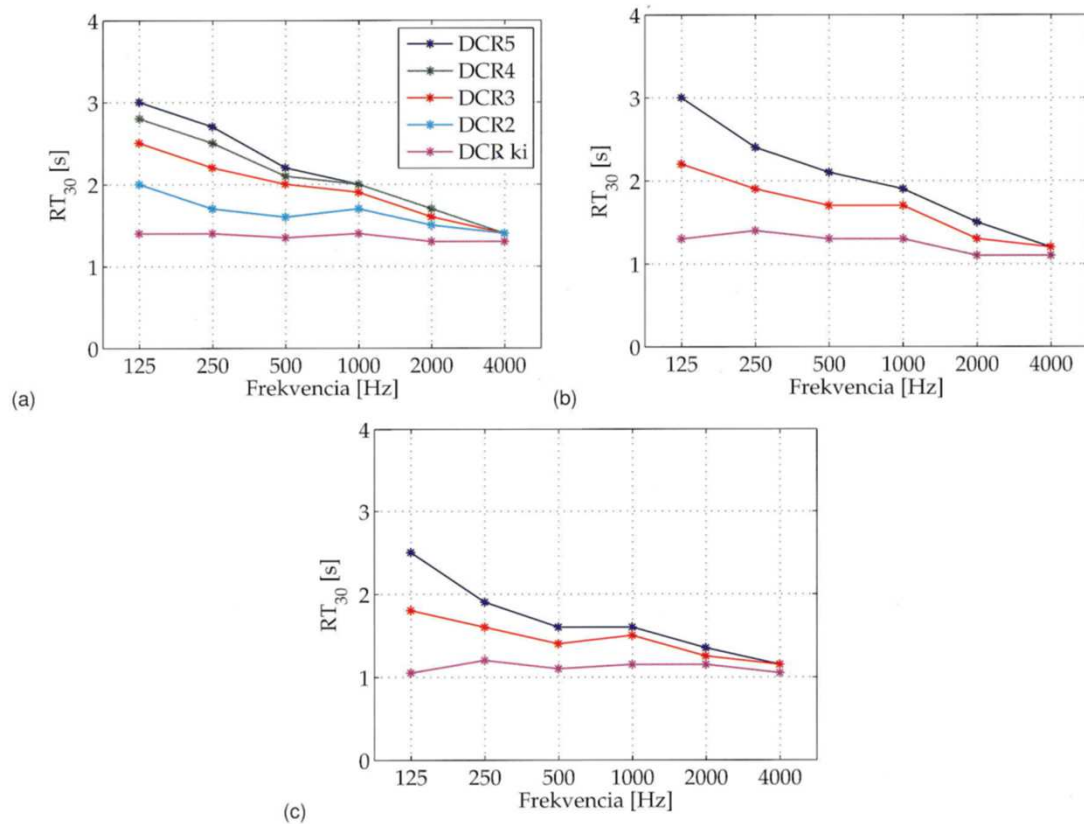
# Szemelvények 10 év munkáiból, alkalmazási példák



**KÖLCSEY KÖZPONT (2005)**  
**DCR – Teremakusztika módosító rendszer**



## Szemelvények 10 év munkáiból, alkalmazási példák



8. ábra: Utózungési idők ((a) Nagyterem két szekcióteremmel bővíve, nézőtér üres, (b) Nagyterem szekcióterem nélkül, nézőtér üres, (c) Nagyterem két szekcióteremmel bővíve, nézőtérén kb. 800 fő)



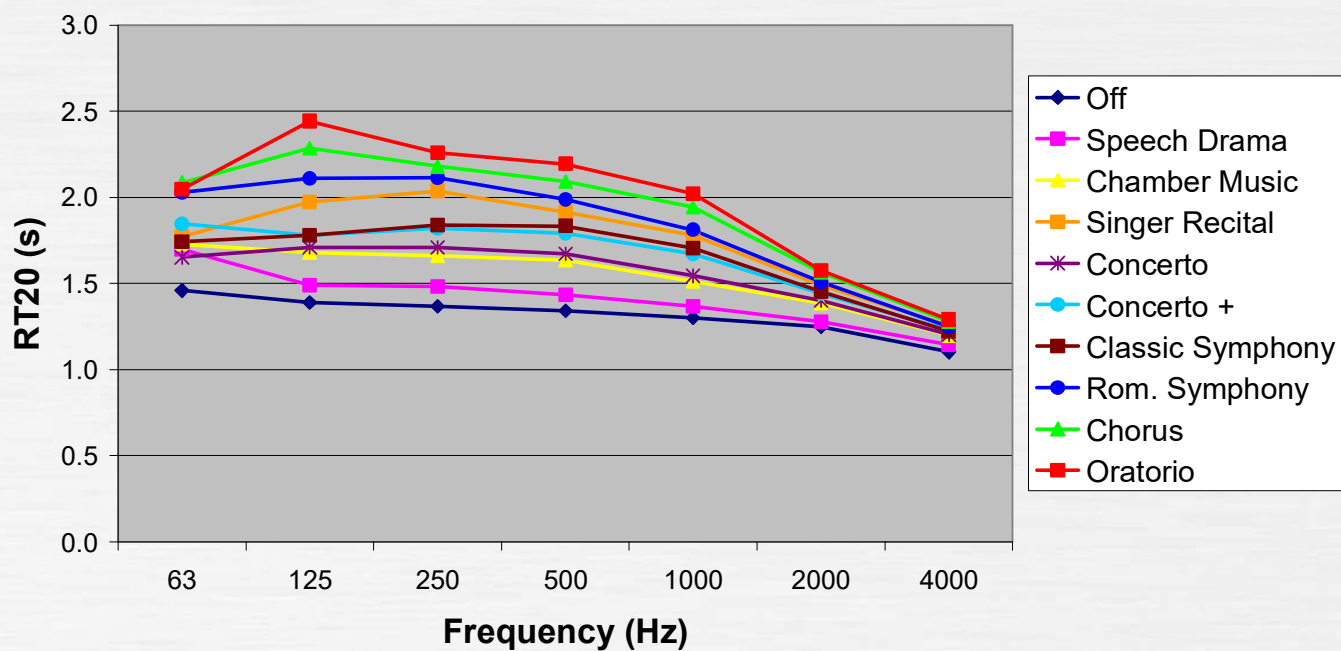


**MŰVÉSZETEK HÁZA, MISKOLC (2006)**  
**CARMEN – Teremakusztika módosító rendszer**



# Szemelvények 10 év munkáiból, alkalmazási példák

## Miskolc Palace of Arts Reverberation Time







Induló vonatok				Érkező vonatok			
Állomás	Útvonal	Állomás	Állomás	Állomás	Útvonal	Állomás	Állomás
Budapest	Miskolc-Mátészalka	Budapest	Debrecen	Budapest	Debrecen	Budapest	Debrecen
Budapest	Ózod	Budapest	Ózod	Budapest	Ózod	Budapest	Ózod
Budapest	Ózod	Budapest	Ózod	Budapest	Ózod	Budapest	Ózod
Budapest	Ózod	Budapest	Ózod	Budapest	Ózod	Budapest	Ózod
Budapest	Ózod	Budapest	Ózod	Budapest	Ózod	Budapest	Ózod
Budapest	Ózod	Budapest	Ózod	Budapest	Ózod	Budapest	Ózod
Budapest	Ózod	Budapest	Ózod	Budapest	Ózod	Budapest	Ózod
Budapest	Ózod	Budapest	Ózod	Budapest	Ózod	Budapest	Ózod
Budapest	Ózod	Budapest	Ózod	Budapest	Ózod	Budapest	Ózod

← Keleti Pályaudvar (2014) International International Ticket Offices





Duna Aréna (2017)





**Puskás Aréna (2019)**





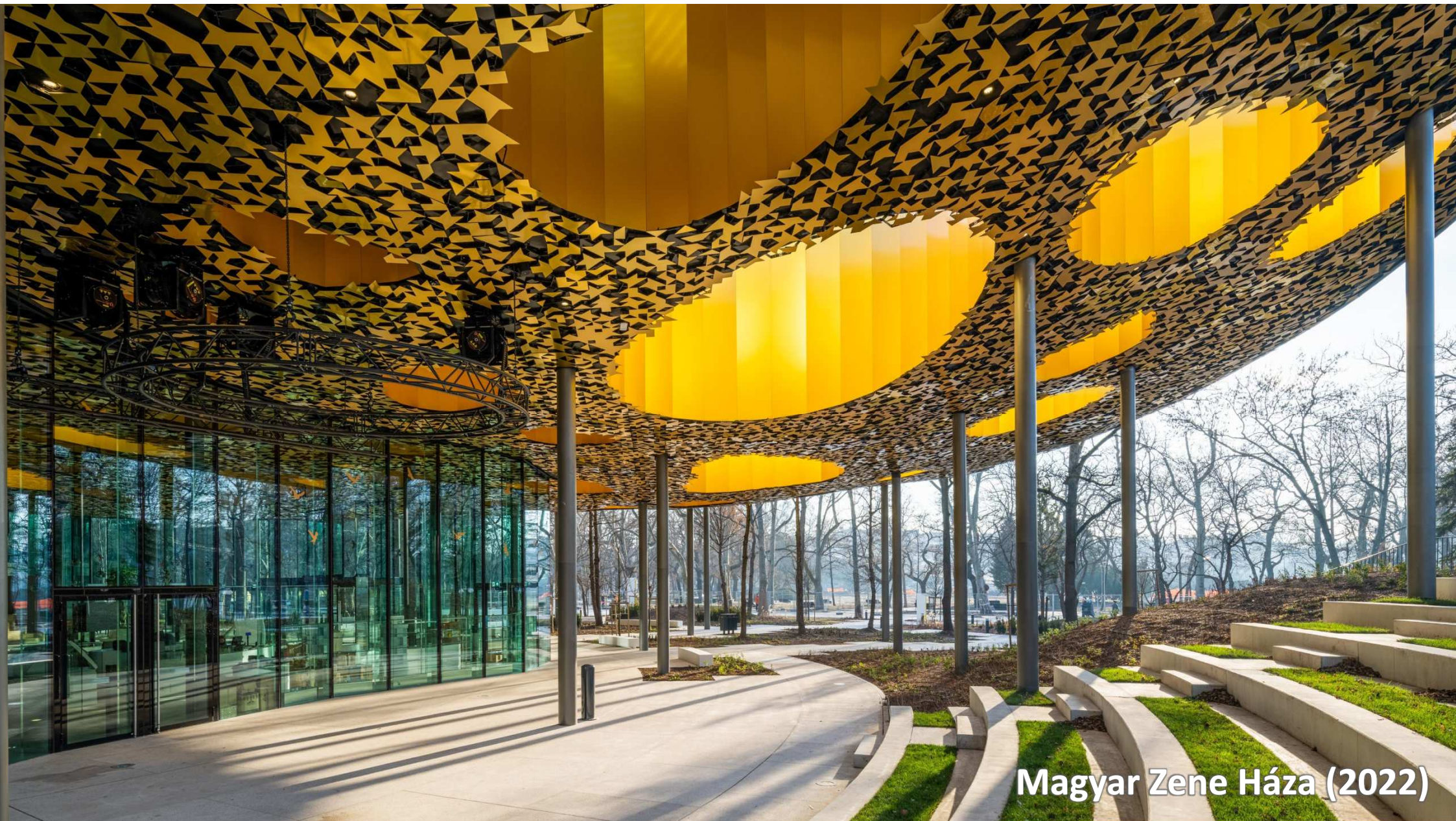
**Puskás Aréna (2019)**





Puskás Aréna (2019)





Magyar Zene Háza (2022)





Magyar Zene Háza (2022)





**Magyar Zene Háza (2022)**





**MSG Sphere (2023)**





MSG Sphere (2023)

## Fejlődés!?

- Világviszonylatban kétségtelen
- Hazai viszonylatban minimum kérdéses!
  - Akusztikai oktatás és utánpótlás képzés?
  - MMK Akusztikai tagozat jövőképe?
  - Elektroakusztikai oktatás és utánpótlás képzés?
  - Hazai elektroakusztikai ipar?



## Fejlődés!?

- Mi (INTERTON Group) ezt tesszük:
  - Oktatás és képzés:
    - Interton Egyetem és Interton Egyetem Labor (2012-től)



**Interton Egyetem**



## Fejlődés!?

- Mi (INTERTON Group) ezt tesszük:
  - Oktatás és képzés:
    - Interton Egyetem és Interton Egyetem Labor (2012-től)
    - Cégcsoporton belüli elméleti és gyakorlati képzések
    - Részvétel MMK képzésekben
    - Részvétel gyártói képzéseken
  - Részvétel KFI pályázatokon
    - 3. generációs IVS hiperkardiodid vonalsugárzó (2008)
    - AURA 2. generációs teremakusztika módosító rendszer (2011)
    - IVS másodrendű kardiodid vonalsugárzó, és IFS kardiodid felületsugárzó (2017)
    - Immerzív terek AV rendszerei (2022)

## Fejlődés!?

- Mi (INTERTON Group) ezt tesszük:
  - Elektroakusztikai ipar támogatása, művelése:
    - belső képzések,
    - IVS és IFS gyártás és fejlesztés
  - Magas színvonalú és magas költségvetésű AV rendszerek tervezése, kiemelt fókusszal a beszédérthetőségre
  - Nemzetközi gyártóinkon keresztül benne vagyunk az elektroakusztikai vérkeringésben
  - Szabványok megalkotása és folyamatos figyelése  
(MSZ 2080, MSZ 2082, MSZ EN 54/4/16/24, MSZ EN 60849/50849, AES2-2012, IEC 60268, MSZ EN 60268(-5), AES75-2022)
  - Erőforrásaink folyamatos fejlesztése  
(süketszoba, mérő műszerpark, modellező szoftverek, számítástechnikai háttér, humán erőforrás!)



## Fejlődés!?

- Ön mit tesz, mit tud tenni?

**KÖSZÖNJÜK A FIGYELMET!**