

**Egy irodahelyiség elektromos sugárzásának  
bemérése és az alkalmazott technológia rövid  
leírása**

# Az „elektroszmog”-ról

"A köztudatba újabban beleivódott az "elektroszmog" kifejezés, amely negatív irányba befolyásolja a közvéleményt és több okból sem helytálló. Az elektromágneses expozícióval kapcsolatosan feltétlenül észben kell tartanunk, hogy bár sok esetben a természetes *háttérintenzitásnál nagyságrendekkel nagyobb* a mesterséges forrásokból származó sugárzás, ez nem egy "környezetszennyező melléktermék", hanem a technológiánk működtetéséhez elengedhetetlen "szükséges rossz", amely együtt jár a civilizált életmóddal. [...] nem hasonlítható az ipari szmoghoz. Másfelől az elektromágneses hatások fizikai módon nem raktározódnak a szervezetben, ezért a szmog kifejezés ilyen értelemben is félrevezető lehet."

# Elektromágneses expozíció

## Természetes

- Földtől származó hatások
- Légköri villamos hatások
- *Naptól és világűrből jövő hatások*

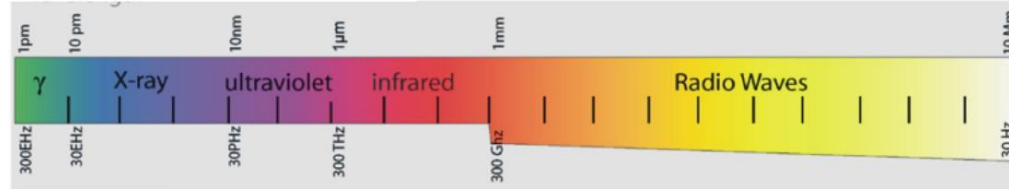
## Mesterséges

- Egyen áram
- Váltakozó áram
- Különleges frekvenciájú
- Rádió-távközlési technológiák
- *Röntgen- és lézertechnikák*

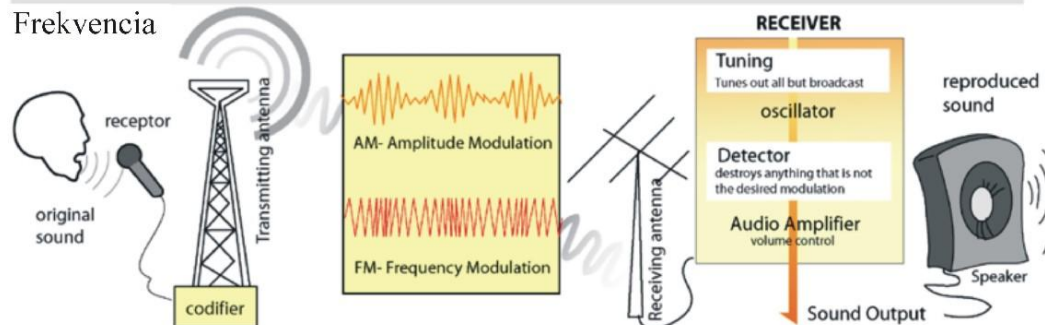
# EM sugárzások spektruma

Sugárzás típusa	Frekvencia tartomány	Hullámhossz
Ionizáló	>3 PHz	< 100 nm
Ultraibolya	3-0,75 PHz	100-400 nm
Látható fény	750-350 THz	400-800 nm
Infravörös	350-0,3 THz	0,8-1000 $\mu$ m
Extrém magas frekvencia (EHF)	300-30 GHz	1-10 mm
Szuper-magas frekvencia (SHF)	30-3 GHz	1-10 cm
Ultra-magas frekvencia (UHF)	3-0,3 GHz	10-100 cm
Nagyon magas frekvencia (VHF)	300-30 MHz	1-10 m
Magas frekvencia (HF)	30-3 MHz	10-100 m
Közép frekvencia (MF)	3-0,3 MHz	100-1000 m
Alacsony frekvencia (LF)	300-30 kHz	1-10 km
Nagyon alacsony frekvencia (VLF)	30-0,3 kHz	10-1000 km
Extrém alacsony frekvencia (ELF)	100-300 kHz	> 1000 km
Sztatikus terek	0 Hz	Végtelen

Elektromágneses sugárzások  
Hullámhossz



Frekvencia



# EM sugárzások jelentősége

- melegíthetik a sejteket
- a test elektromos impulzusait megzavarhatják
- patkányok „viselkedészavarai” nagy mágneses térben
- gyerekkori leukémia gyakoriságát növeli (?)
- ausztrál birkanyájak nem szaporodnak a távvezeték alatt (?)

Mikrohullámú és rádiótechnika, mobiltelefonok

Orvoslás, MRI,...

Háztartási eszközök

# EM sugárzás és az ember

Elnyelődés dielektromos polarizáció útján  
PI. mikrosütő: kis dipólusok mozgatása

100 kHz alatt: sejtmembrán árnyékolni tud.

Magasabb frekvenciákon energiát képesek elnyelni:

Makromolekulák, fehérjék, aminosavak, peptidek, vízmolekulák

A víztartalom határozza meg a RF tartományban az elnyelődést

Kis frekvenciájú mágneses terek: örvényáramokat kelthetnek

# Dozimetriai egységek

Elektromos és mágneses térerősségek:  $V/m$ ,  $T$

Teljesítménysűrűség:  $W/m^2$

SAR – Specific Absorption Rate: elnyelt energia:  $W/kg$

SA: Specific Absorption:  $J/kg$ .

# Behatolási mélység (emberben)

Kis frekvencián: nagyon nagy

10 MHz-nél:  $>10$  cm

Mobiltelefon: 3-18 cm (magas ill. alacsony víztartalomnál)

Röntgen, gamma: ismét nő a behatolási mélység

SAR: számítási modellek alapján. pl.  $1 \text{ mW/cm}^2$  esetén

kb.  $10 \text{ mW/kg}$  nyelődik el (1 GHz-en).



# Sugárterhelési adatok

- Természetes háttér: 0,000001 mW/m<sup>2</sup>
- Tipikus mesterséges háttér: 0,01-0,1 mW/m<sup>2</sup>
- 100 W-os antennától 30 m-re: 10 mW/m<sup>2</sup>
- $\mu$ -sütő felületétől 5 cm-re engedélyezett: 50000 mW/m<sup>2</sup>
- mobiltelefontól pár cm-re: 10000 mW/m<sup>2</sup>

# Tipikus mágneses terek

- Föld tere (sztatikus): 50  $\mu\text{T}$ , ingadozások: kb. 0,01  $\mu\text{T}$
- Természetes háttér 50 Hz-en: 0,0005  $\mu\text{T}$
- Tipikus háztartásban 50 Hz-en: 0,3  $\mu\text{T}$
- Monitor, TV: 1-10  $\mu\text{T}$
- 756 kV-os légkábeles távvezeték alatt: 3-30  $\mu\text{T}$
- Villanyborotvától 1-2 cm-re: 3000  $\mu\text{T}$
- Hegesztésnél: 130000  $\mu\text{T}$



## **International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection határértékek (lakossági):**

egész test: 0,08 W/kg, fej és törzs: 2 W/kg, végtagok: 4 W/kg.

50 Hz: állandó tartózkodás esetén 100  $\mu\text{T}$   
(a munkahelyi határértékek ezek ötszöröse)

# Téma aktualitása

Elektromos és mágneses terek

Elektromosság megjelenése

Elektromágneses források elterjedése

Elektroszmogtól szennyezett környezet

Hatások ???? (rövid és hosszú távon)

# Terület felmérése

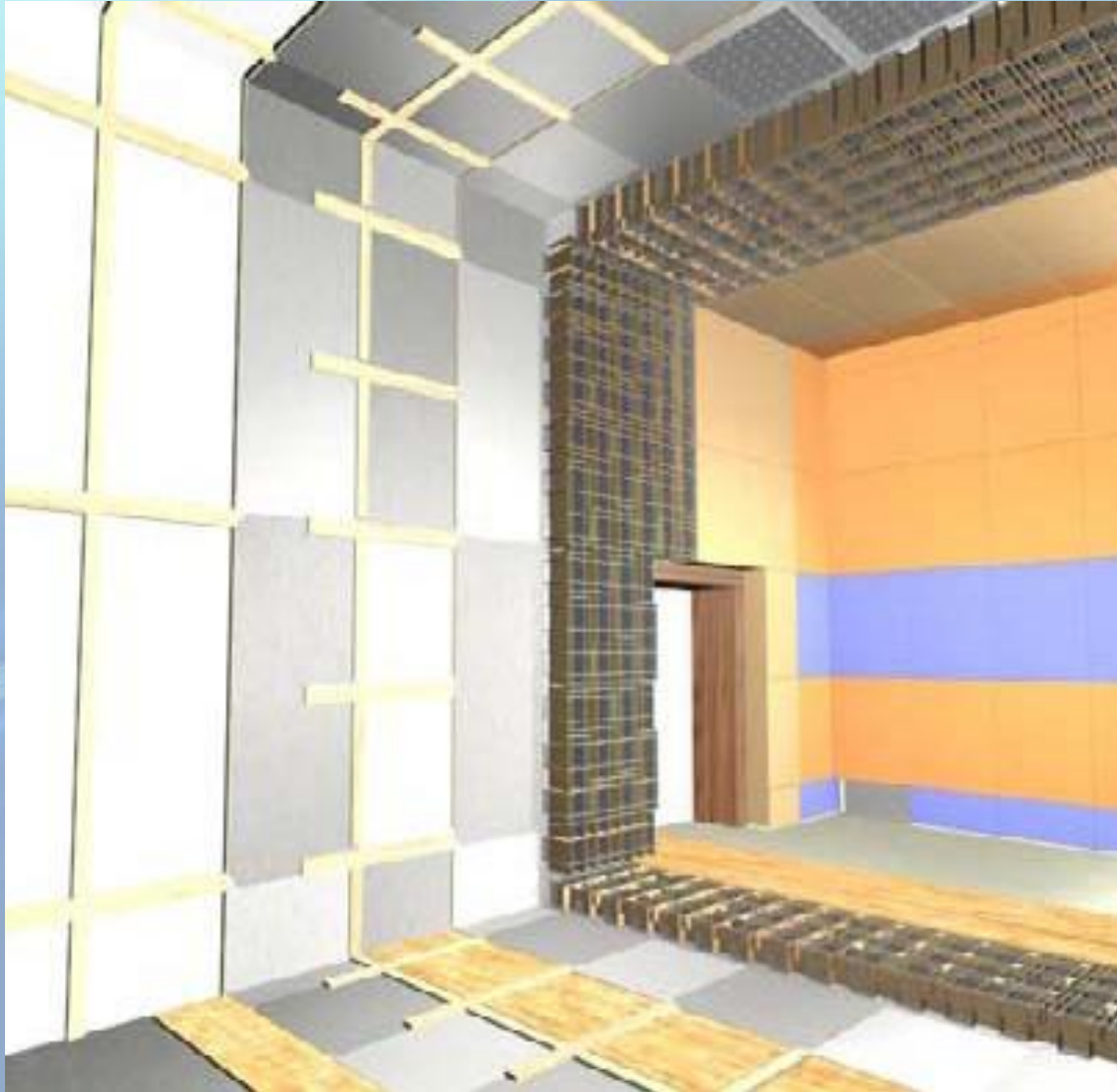
		TR					
1,9	3,7	35	4	1,5	0,9		
1,5	1,1	1,1	0,8	0,6	0,6	1,2	0,6
1,4	0,75	0,6	0,6	0,4	0,7	1	0,5
1,2	0,75	0,4	0,4	0,4	0,35	0,6	0,5
0,95	0,55	0,4	0,4	0,3	0,3	0,45	0,4
1,6	0,9	0,7	0,55	0,4	0,4	0,3	0,4
1,3	0,8	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3
						0,27	0,3

Főbejárt

Feladat egy irodaház felmérése volt mely mellett 1 transzformátor helyiség volt a mérések által is bizonyított h a transzformátor mellett nagyobb sugárdózis volt mérhető. *A mérést egy háromtengelyű mágneses tér mérésére alkalmas műszerrel végeztem. A mérések 1X1m távolságban történtek*

Mivel határérték túllépés volt ezért be kellett avatkoznunk ezért árnyékolási eljárást alkalmaztunk.

# Árnyékolás sematikus vázlat



A külső árnyékoló lemezborítást a helyiség falain, mennyezetén és - amennyiben a padló nem teljesen síkfelületű, akkor - a padlón is 925 mm x 925 mm osztásközű farácsozat tartja, amelyre a lemezeket csavarok rögzítik. Sakktábla szerinti elrendezésben először a tartórácsozat minden második nyílása fölé kerülnek lemezek, majd az üresen hagyott helyekre is úgy, hogy a felülre került lemeztáblák szélei 75 mm szélességben átfedik az alattuk levő lemezek széleit. Az alsó lemez szélét rögzítő csavarok feje számára a felső lemez szélén megfelelő nagyságú lyuk van, azon a csavarok feje átfér, és nem zavarja a résmentes felfekvést. A belső árnyékolást a külsőtől egy második (távartó) farácsozat választja el, amely egyben össze is szorítja a külső árnyékoló lemezek egymást átfedő széleit. A belső árnyékoló lemezborítás esetében az átlapolt lemezszéleket az abszorber panelek felerősítő csavarjai és a lemeztáblák levágott sarkainak találkozásánál további csavarok szorítják le a távartó rácsozatra felragasztott flexibilis tömítésre, amely hézagmentes fémes összeköttetést biztosít a lemeztáblák között. A padlón az alsó rácsozatban és a távartó rácsozatban is pozdorja, vagy faforgács anyagú lemeztáblák töltik ki a rácsközöket. A távartó rácsozatban rövid szakaszokon kihagyások vannak, az egyes lemeztáblákra forrasztott összekötő huzalok számára. Ez a huzalozás a teljes lemezborítás leföldelését teszi lehetővé, az acéllemez szélek átlapolása pedig a kisfrekvenciás mágneses fluxus számára biztosít kis ellenállású utat.



# A megvalósult árnyékolás

