

**Národní referenční laboratoř pro neionizující  
elektromagnetická pole a záření**

**Státní zdravotní ústav  
Praha 10, Šrobárova ulice č. 48**

## **Novinky v EMF legislativě**

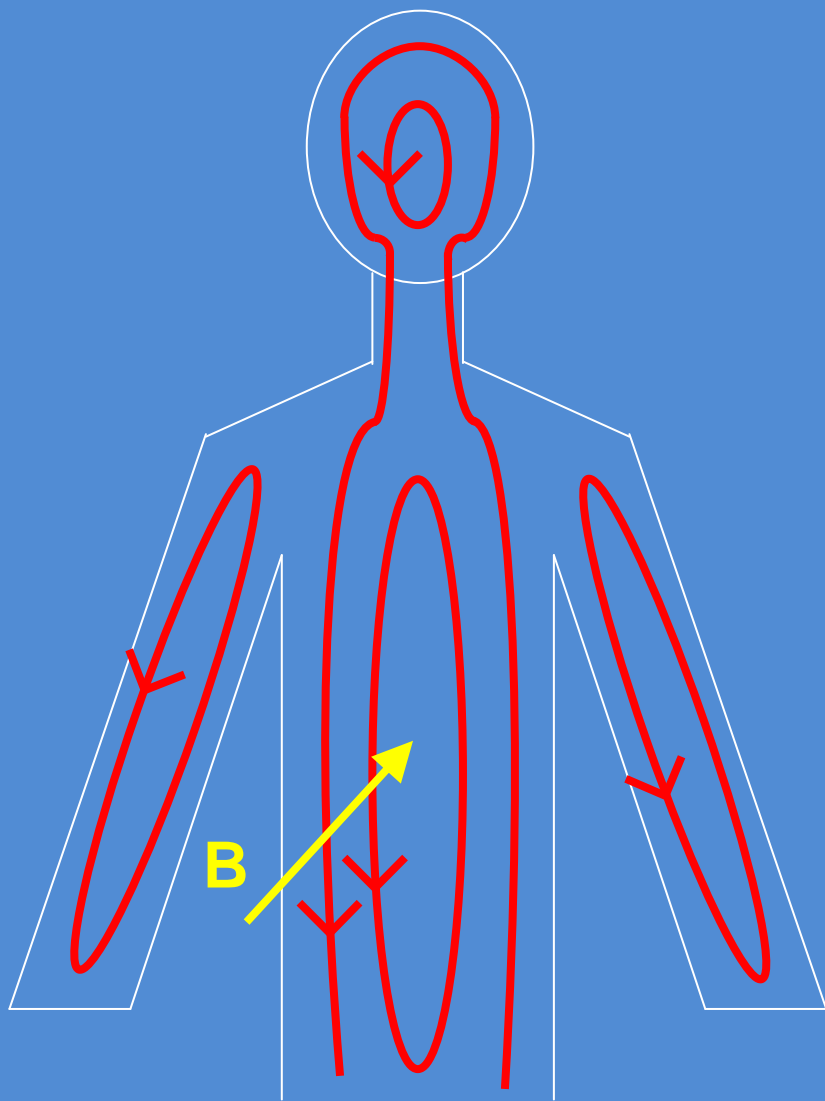
**Lukáš Jelínek**

**[elmag@szu.cz](mailto:elmag@szu.cz)**

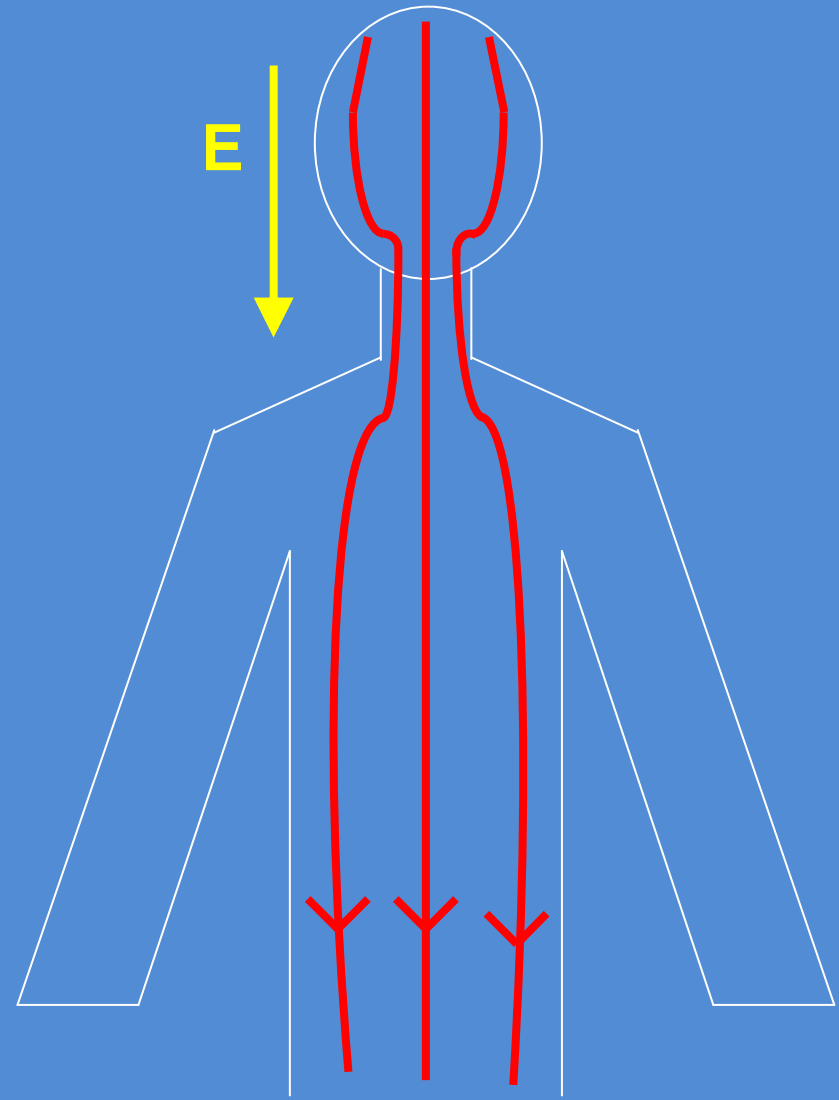
- 2000 – Nařízení vlády č. 480/2000 Sb., o ochraně zdraví před neionizujícím zářením, limity převzaté z ICNIRPu
- 2008 – Nařízení vlády č. 1/2008 Sb., o ochraně zdraví před neionizujícím zářením, formální novela, limity totožné jako 480/2000 Sb., **ale vyjmuty frekvence 0 Hz – 300 Hz (Evropské nařízení)**
- 2009 – Další formální novela s ohledem na evropskou legislativu
- **2012 – Změna limitů pro nízké frekvence, obnovení frekvenčního rozsahu 0 Hz – 300 Hz**

- **1999 - Rada Evropy doporučila expoziční limity dle ICNIRP**
- **2004 - Direktiva Evropského parlamentu 2004/40/EC (0 Hz – 300 GHz)**
- **2006 - Direktiva Evropského parlamentu 2006/25/EC (300 GHz – 3 PHz)**
- **2008 - Pozastavení národní implementace Direktivy 2004/40/EC**
- **2012 - Nová Direktiva (snad)**

# **Nízkofrekvenční elektromagnetická pole**



$$E_i = K_H \frac{dB}{dt}$$



$$E_i = \epsilon_0 K_E \frac{dE}{dt}$$

## Přímé projevy nízkofrekvenčního elektromagnetického pole

Elektrické pole v tkáni (V/m)	Projevy
0,05 – 0,1	Vizuální efekty ( <b>magneto-fosfeny</b> ) – první projevy pole, obtěžující, ale neškodné – existují pouze v blízkém okolí 25Hz
0,1 – 1	<b>Stimulace mozkových nervů</b> , možné ovlivnění mozkových funkcí, možný pocit nevolnosti, závratě
1 – 10	Práh <b>stimulace periferní nervové soustavy</b> , svalové kontrakce, možná zdravotní rizika
> 10	Možné <b>ovlivnění srdečního svalu</b> ; nesporná zdravotní rizika

## Poznámky k funkci nervu

- Nervová buněčná membrána má klidový potenciál pod kterým nemůže být drážděna – **práh možného efektu**.
- I malé překročení prahu působí velké dráždění – **nervy mají kladnou zpětnou vazbu – fungují jako komparátor**.

# Nepřímé projevy statického magnetického pole

- Síly působící na feromagnetické objekty



- Nebezpečí z letícího projektilu – **30 mT a výše.**
- Pole **vyšší než 10 T** – možné magneto-hydrodynamické jevy - změna krevního tlaku, indukce napětí na cévách a srdci



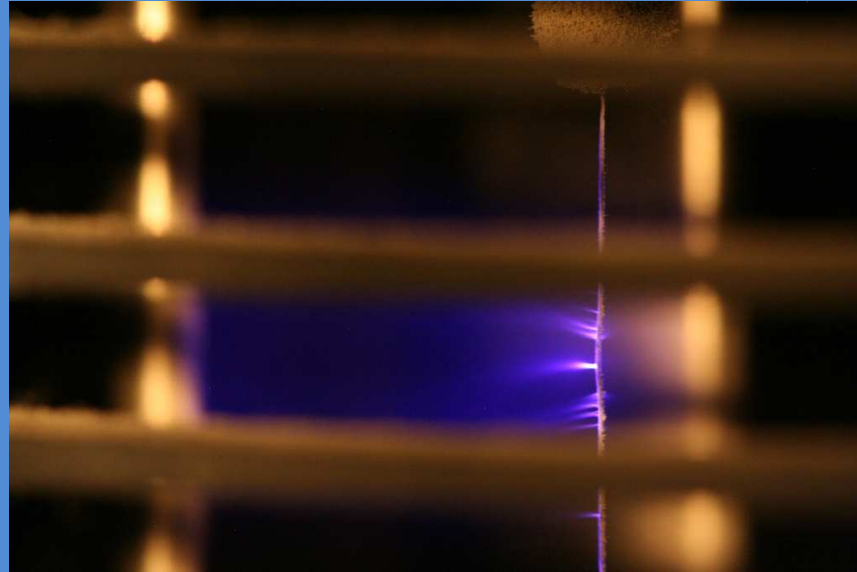
## Nepřímé projevy nízkofrekvenčního magnetického pole

- Ohřev dobře vodivých objektů – např. vodivé implantáty



## Nepřímé projevy nízkofrekvenčního elektrického pole

- Koronový výboj, pohyb vlasů a chlupů - obtěžující a potenciálně bolestivé



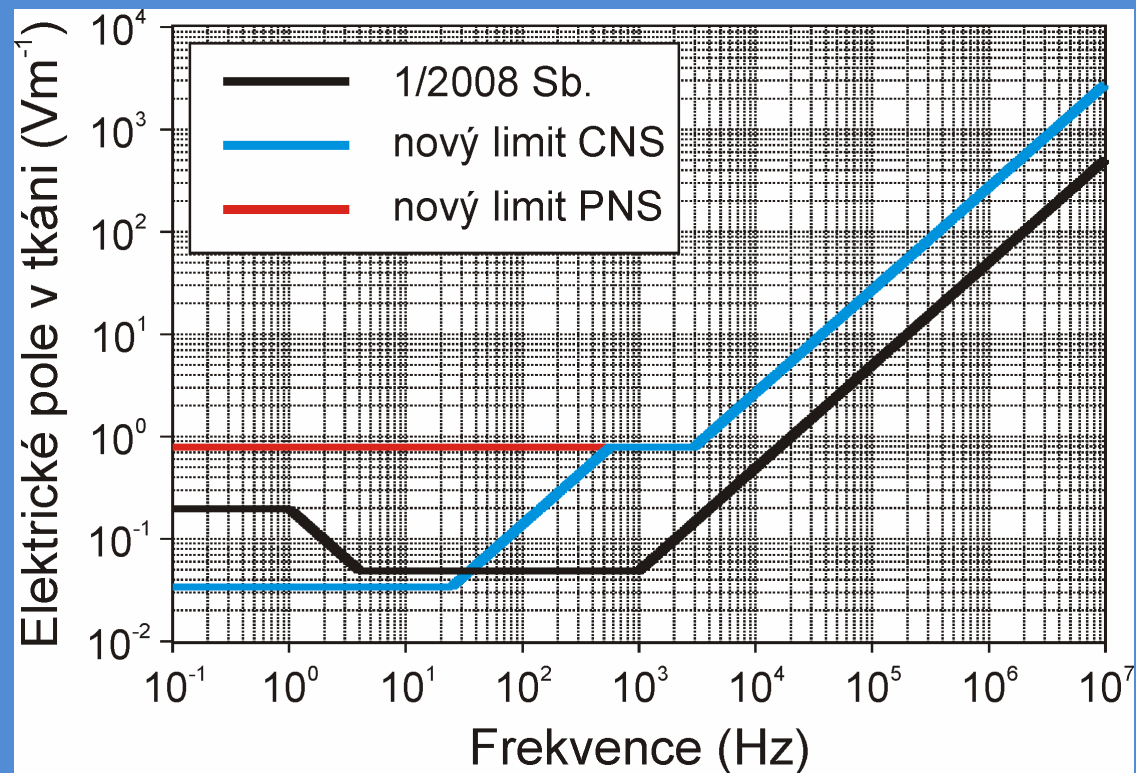
- Korona - **30 kV/m a výše**

## Nepřímé projevy nízkofrekvenčního magnetického pole

- Interference kardiostimulátoru a magnetického pole - **0.5 mT a výše**

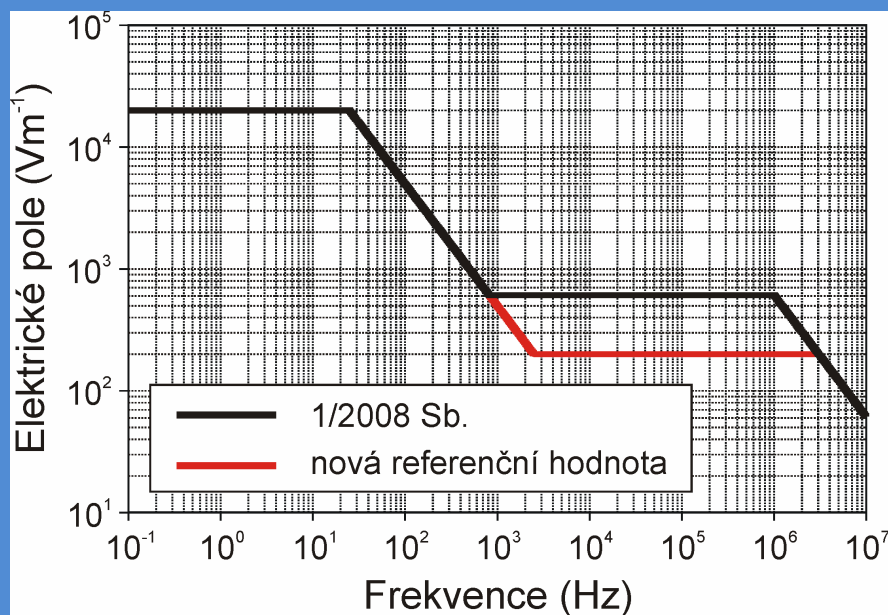
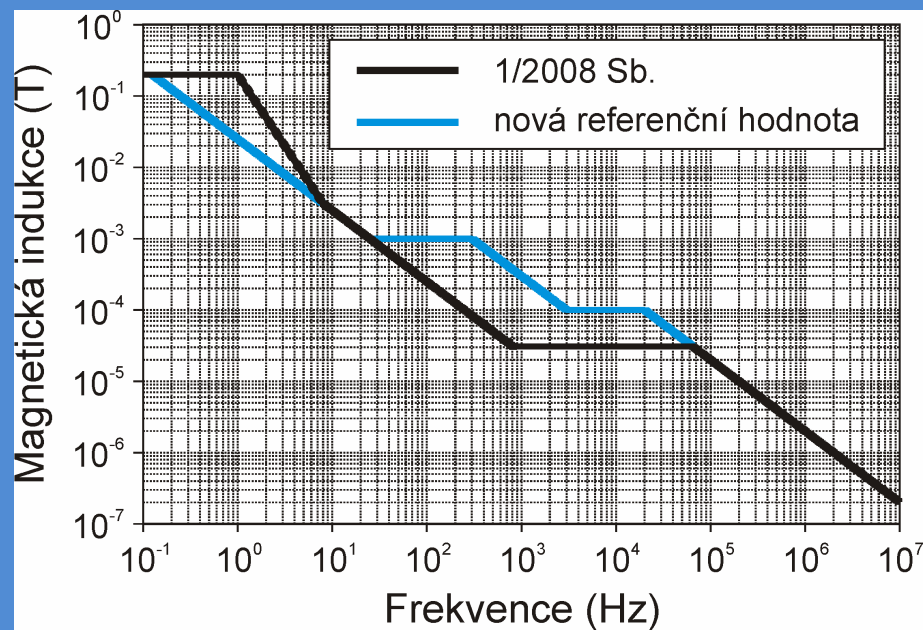


## Navrhovaná změna nejvyšší přípustné hodnoty



- 8 T - Možné magneto-hydrodynamické jevy
- 33 kV/m – Korona
- 30 mT - Nebezpečí z letícího projektilu

# Navrhovaná změna referenčních hodnot



# Návrh

Zaměstnanec s **pasivním kovovým implantátem** či **kardiostimlátorem** bude zařazen do kategorie „**ostatních osob**“ – 5x nižší limit



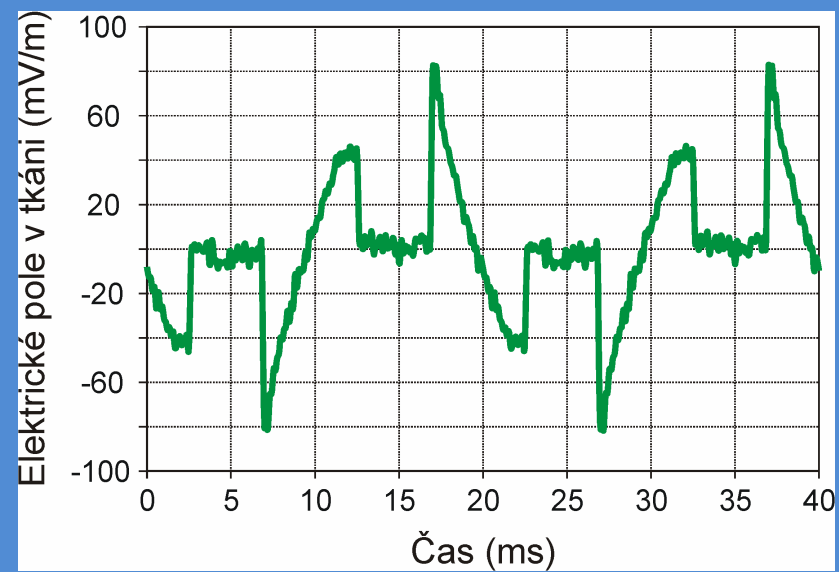
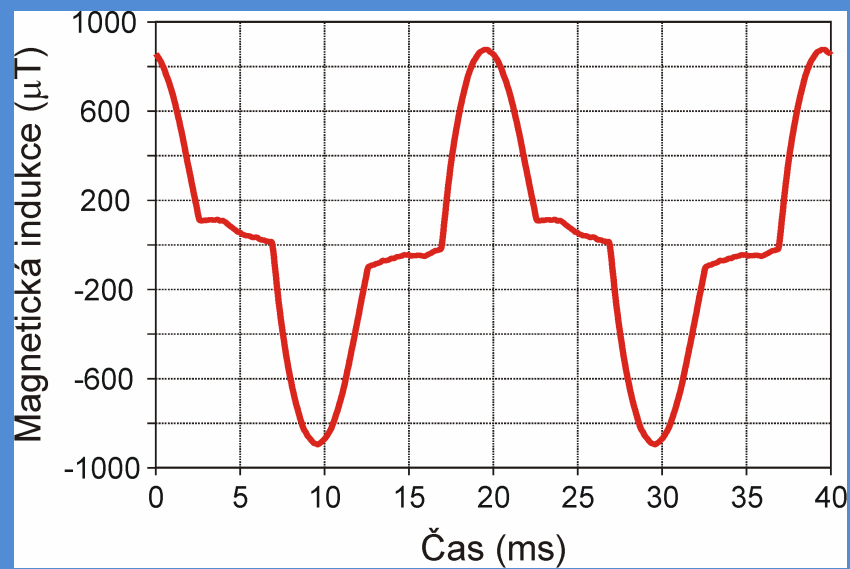
Tím je zaručena neporušená funkce implantátu, ale jsou **omezeny některé práce**.



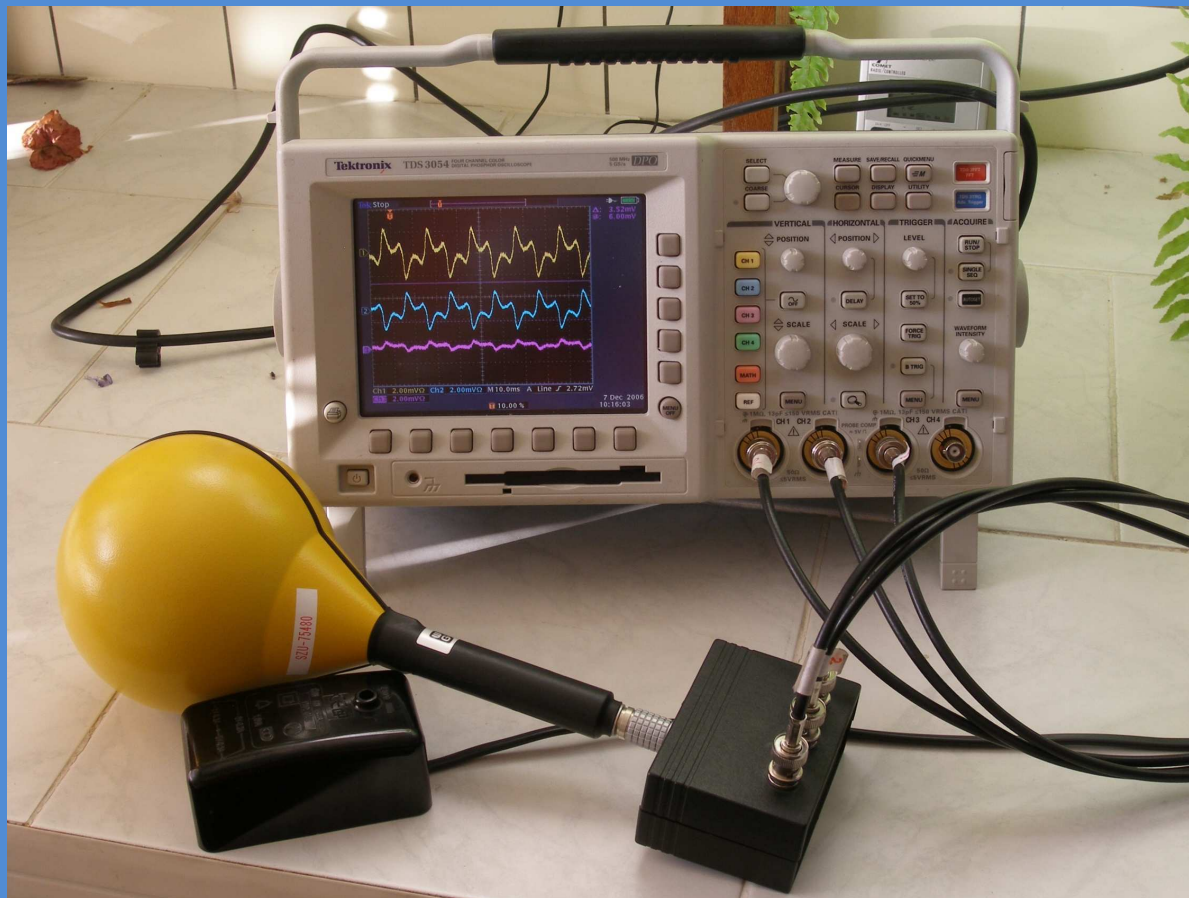




## Navrhovaná změna v praxi



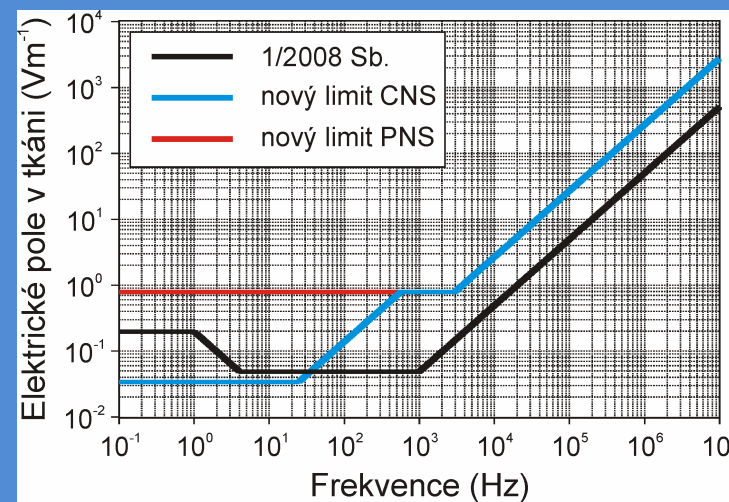
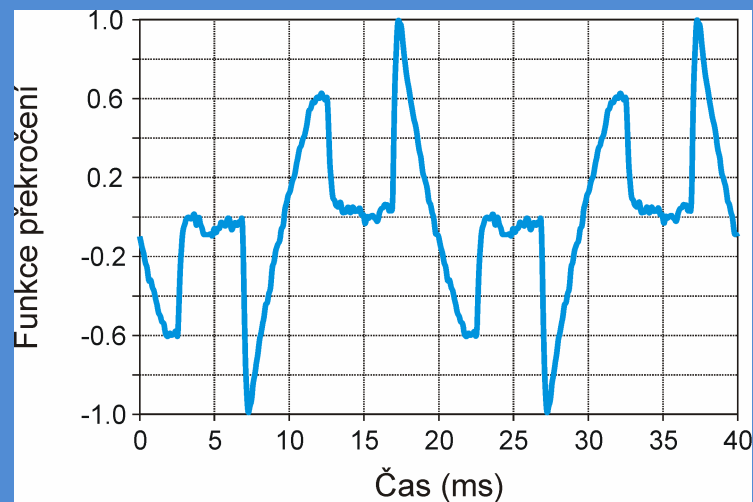
## Navrhovaná změna v praxi



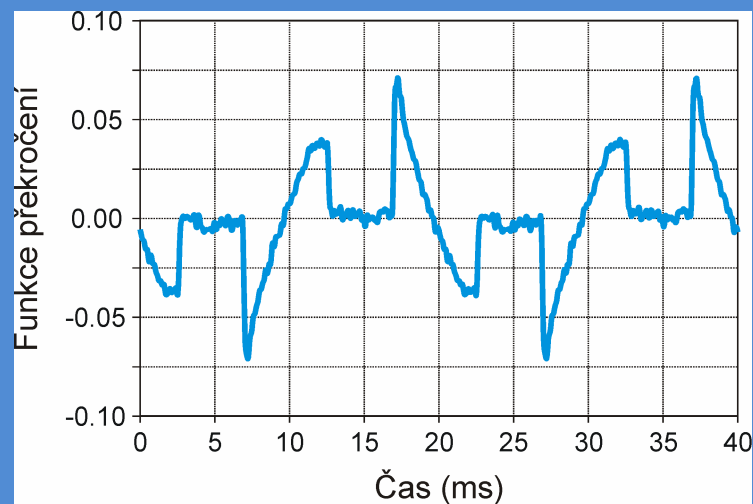
- Stále platí, že nejuniverzálnějším měřidlem je **digitální osciloskop s indukční sondou**

# Navrhovaná změna v praxi

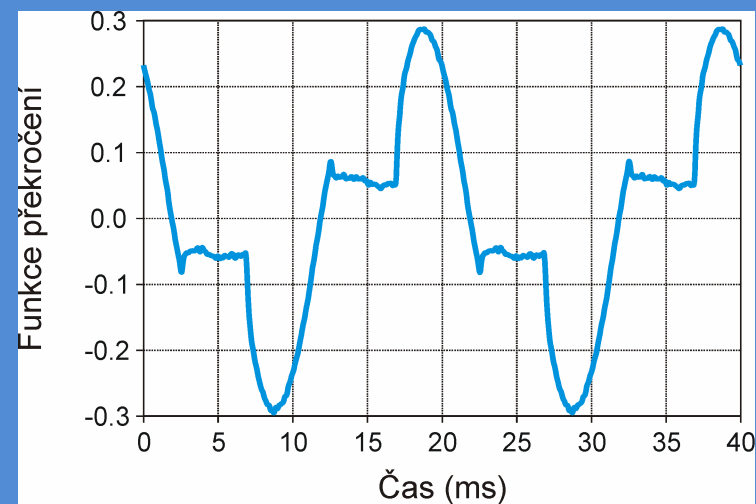
1/2008 Sb.



Nový limit PNS



Nový limit CNS



# Mýtus

Existuje příčinná souvislost mezi výskytem **dětské leukémie** a expozicí magnetickému poli u **vedení vysokého napětí**



- $B = 0.4 \mu\text{T}$ , tedy asi 1/1000 expozičního limitu
- Statistickou korelaci mezi těmito dvěma parametry ohlásili v roce 1979 N. Wertheimer a E. Leeper
- Nikdy se také nepodařilo navrhnout žádný plausibilní mechanismus
- Celý problém vyvrátila další statistická studie, G. Draper 2005

# Lasery



**Téměř rovnoběžné paprsky**



Pupila oka má maximální průměr asi 7 mm  
čočka svazek zaostří na průměr 7 $\mu$ m

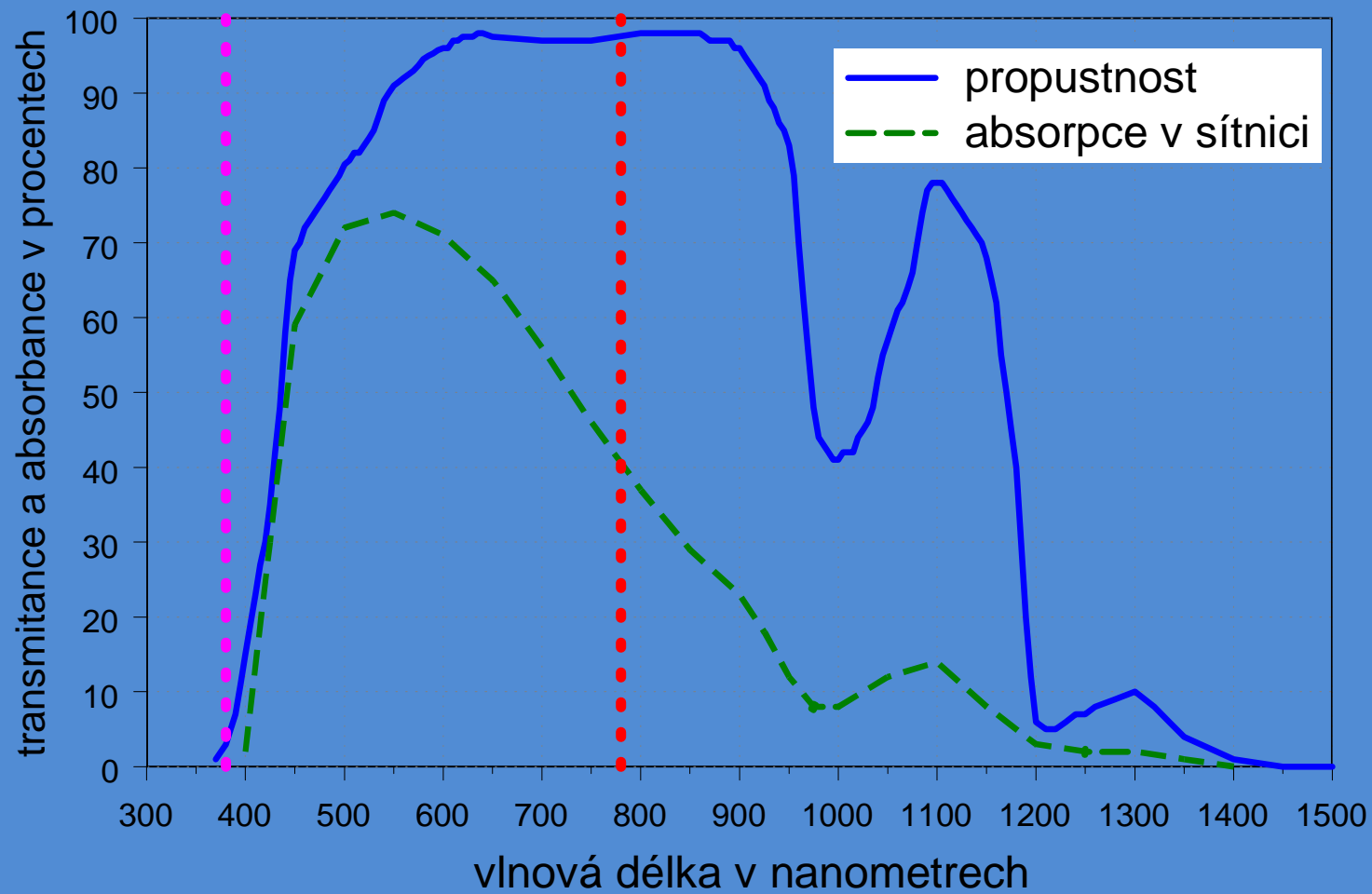
**Teoreticky 10<sup>6</sup>x vyšší zářivý tok**



**Laser se světelným tokem několika miliwattů  
může již poškodit sítnici.**

- 0,25 sekundy a 25 W/m<sup>2</sup>
- Třídy laserů I, II, III, IV

## Velká hustota zářivého toku na jediné vlnové délce



Ochranu zdraví hlídá zákon, ale co **oslnění?**



Zdraví zcela neškodný laser třídy II **může oslnit na stovky metrů.**



Zdánlivě neškodné zařízení může mít velmi závažné dopady - **oslnění pilota přistávajícího letadla**



# Návrh

- Lasery třídy **I, II** – **prodej od 18 let** (v tomto věku již většinou nemají lidé čas na hlouposti)
- Lasery třídy **III, IV** – **označení zbraně** – významná restrikce prodeje

# Děkuji za pozornost

Více informací na

<http://www.szu.cz>  
hledat “neionizující záření”

a

Knižní publikace

Neionizující záření - expozice a zdravotní rizika  
Luděk Pekárek, Pavel Šístek, Lukáš Jelínek  
SZU 2006