

## I. Úvod

V letošním roce (2015) byl udělen zlatý Bludný balvan Sisyfa (za rok 2014) za tematiku „elektrosmogu“ [[Internet\\_01](#)]. Pro čtenáře, kteří tento pojem neznají, uvedme, že jde o označení elektromagnetického pole generovaného rozličnými člověkem vyrobenými elektrickými zařízeními, jako jsou domácí elektronika, mobilní telefony, vysílačky, radiolokátory apod. Nejde však jen o slovo, ale především o skupinu lidí, kteří je využívají ke strašení veřejnosti domnělými či zcela vykonstruovanými efekty, které dle jejich slov má „elektrosmog“ na naše zdraví, proti kterým se dle jejich slov musíme chránit a především, které prý nám odborná veřejnost a vlády s průmyslovou lobby za zády zamlčují.

Na téma elektromagnetické pole a zdraví bylo v minulosti napsáno tisíce odborných článků v mezinárodních světových databázích a tisíce stran odborně-popularizačních textů. Zdá se však, že se jedná o téma nekonečné a to především pro laickou veřejnost. Pokaždé, když se masivně rozšíří nějaké zařízení produkující elektromagnetické pole, zdvihne se nová vlna otázek, strachu a někdy až hysterie, na které se protagonisté „elektrosmogu“ vždy s chutí svezou. Typickými příklady jsou vedení vysokého napětí kolem roku 1980, počítačové monitory kolem roku 1990 a v poslední době mobilní komunikace a datové bezdrátové technologie. Nic naplat, že elektromagnetické pole je jen jedno a jeho fyzikální popis je na zařízení, které ho produkuje, zcela nezávislý. S každou novou technologií se vše zas a znovu opakuje.

Tento článek je detailnějším odůvodněním udělení Bludného balvanu za tematiku „elektrosmogu“. Čtenář se v něm dozví, jak o problematice píše a přemýšlejí protagonisté „elektrosmogu“ (Sekce II) a jak o problematice přemýšlí odborná vědecká obec (Sekce III). Článek také detailně diskutuje problém spojený se strašením veřejnosti negativními zdravotními účinky „elektrosmogu“ (Sekce IV), tedy činností, za níž bylo především balvanové ocenění uděleno.

## II. Typická rétorika protagonistů „elektrosmogu“

### *Spasitelé vs. Podvodníci*

Protagonisty „elektrosmogu“ lze v podstatě rozdělit do dvou skupin. První skupinu tvoří lidé snažící se „spasit“ naši společnost bez ohledu na to, že o dané problematice nic nevědí. O co méně vědí, o to více jsou ale aktivní a svými články k tématu zaplavují internet a často i veřejné instituce. Samozřejmě si neuvědomují, že člověk s velkým odhodláním a nadšením, který bojuje za scestnou ideologii, většinou nadělá více škody než užítku. Metodika vědecké práce je jim cizí. Stále dokola opakují stejné nesmysly a polopravdy, které však oni sami považují za nezpochybnitelná fakta. Evergreenem je vliv mobilního telefonu na kvalitu spermatu, škodlivost mikrovlnných trub, dětská leukemie u vedení vysokého napětí nebo elektromagnetická hypersenzitivita (jakási alergie na elektromagnetické pole). Za zmínku stojí určité články na serveru [[Internet\\_02](#)], které jsou inspirací i pro další samozvané bojovníky proti „elektrosmogu“.

Druhou skupinu tvoří lidé, pro něž je šíření poplašných zpráv zajímavou cestou k osobnímu prospěchu. Nabízejí proto všemožné pomůcky, služby a zařízení pro eliminaci jimi deklarovaných škodlivých účinků „elektrosmogu“. Častokrát se jedná o velmi drahá opatření, která jsou však z principu absurdní. Velkým průkopníkem v této oblasti je server [[Internet\\_03](#)]. Již letným pohledem na tento web lze zjistit fascinující informace, například: „[...] imunitní systém člověka je působením VF záření skutečně oslabován a předběžně poškozován.“ [[Internet\\_04](#)] nebo „[...] Ženy po menopauze jsou citlivé na zmenšení produkce estrogenu a melatoninu vlivem VF a NF záření“ [[Internet\\_05](#)]. Na všechna tato i další možná rizika jimi deklarovaných neznámých účinků elektromagnetických polí samozřejmě existuje řešení v podobě ceníku [[Internet\\_06](#)]. Pozadu nezaostávají ani servery [[Internet\\_07](#)] nebo [[Internet\\_08](#)]. Zařízení na odstínění elektromagnetického pole mobilního telefonu bez ovlivnění jeho funkčnosti lze zakoupit například na stránkách [[Internet\\_09](#)]. Pozoruhodné zařízení, jehož deklarovaný efekt je v úplném rozporu s funkcí mobilního telefonu si přesto svého kupce najde. Velmi

podobně, avšak s univerzitním puncem, na tom je i nositel letošního (2015) zlatého Bludného balvanu prof. Militký, jímž vedená skupina v rámci grantu z veřejných peněz vytvořila tkaninu proti „elektrosmogu“, která má být komerčně prodávána společností SINTEX. Citace z jejich publikace v Časopisu Vesmír [2014\_Militky], kde se píše, jak by jimi vyvinutá textilie „[...] chránila biologickou 'mužnost' při používání kapes jako úložného prostoru pro mobilní telefon.“ nebo jak při použití jimi vyvinuté textilie „[...] vzrůstá šance na zachování zdraví i v našem světě [...]“ hovoří za vše. Všichni lidé z naší pomyslné druhé skupiny bojovníků proti „elektrosmogu“ jsou v očividném střetu zájmu, protože jejich záměrné strašení veřejnosti vyústí v jejich osobní prospěch skrze prodej jejich zařízení či služeb anebo například získáním grantu z veřejných peněz na svůj další výzkum.

### Cílové skupiny „elektrosmogařů“

Cílovou skupinou podnikavců v oblasti „elektrosmogu“ jsou typicky matky nebo těhotné ženy, u kterých existuje přirozený strach o potomky, a starší lidé, kteří se snaží nalézt příčinu svých zdravotních problémů. Ani skupina prof. Militkého necílí jinak [Internet\_10] „Ochrana proti elektrosmogu je přinejmenším otázkou prevence. Podle našeho názoru patří do této skupiny nejen děti a někteří muži, ale také těhotné ženy, kdy může dojít v delším časovém horizontu k chronickým potížím [...]“ Právě tady mohou nalézt uplatnění jejich tkaniny, protože „Umím si představit, že se ochranná textilie použije třeba na vyztužení kapes, ve kterých nosí pánové mobily vyzařující škodlivé záření, nebo se z nich budou dělat speciální 'zástěrky' na bříška těhotných žen, které často připravují pokrmy v mikrovlnných troubách.“ [Internet\_10].

Své apely k nákupu opatření proti „elektrosmogu“ často jeho protagonisté podporují četnými obrázkami, ukazujícími devastující účinky „elektrosmogu“ na zdraví. Obrazová informace je totiž při šíření poplašných zpráv k nezaplacení. Někdy stačí pouze shlédnout obrázky (Obr. 1) a čtenář již dále nemusí pokračovat ve čtení dlouhého textu, aby mu bylo jasné, že je „elektrosmog“ pro naši společnost zničující. Jindy mohou obrázky ukazovat např. nešťastníky, kteří díky „elektrosmogu“ nemohou normálně žít. Pro člověka znalého problematiky jsou to obrázky úsměvné, u cílových skupin „elektrosmogařů“ však vyvolávají strach a obavy a především touhu po ochraně.



**Obr. 1** Obrázky ukazující „nespornou škodlivost elektrosmogu“. Převzato z [Internet\_11], [Internet\_12], [Internet\_13]

Stojí také za povšimnutí, že zdroje „elektrosmogu“, proti kterým je třeba se dle „elektrosmogařů“ chránit, jsou zásadně vybírány dle své občanské atraktivity a nikoli podle míry rizika, které představují. Typickou cílovou skupinou „elektrosmogařů“ jsou tak expozičně nevýznamné mikrovlnné trouby, mobilní telefony či domácí elektrospotřebiče. Přitom tito „ochránci veřejného zdraví“ zcela ignorují např. poměrně rizikové lasery [Internet\_14] nebo expozici v pracovním prostředí, kde lze často najít zdroje, u nichž má ochrana zdraví před účinky elektromagnetického pole skutečný význam. Typickým případem může být expozice UV záření.

### ***Média – prodloužená ruka ke strašení veřejnosti***

Důležitou podporou protagonistů „elektrosmogu“ jsou média, která při touze upoutat čtenářovu či divákovu pozornost staví na stejnou úroveň vyjádření odborníka a laika bez elementárních znalostí problematiky. Je také zřejmé, že negativní zprávy či skandální odhalení jsou pro mnoho lidí tím nejzajímavějším a sledovanost nebo čtenost média je to, co se nakonec počítá. Na televizních obrazovkách a v novinových člancích se tak dokola objevují ty samé paniku vyvolávající zprávy, které protagonisté „elektrosmogu“ redaktorům s radostí dodávají. Klasikou jsou odvolání na publikace nesplňující standardní kritéria vědecké práce či záměrný výběr publikací stojících zcela mimo vědecký „mainstream“. Univerzálně jsou prezentovány výzkumy ukazující škodlivý efekt, ale už nejsou zmiňovány práce ukazující metodické pochybení v těchto pracích a samozřejmě jsou zcela ignorovány práce, které efekt hledaly, ale nenašly jej.

## **III. Vědecký přístup k problému**

### ***Výraz „elektrosmog“***

Z odborného pohledu je „elektrosmog“ termín nevhodný, mající dokonce a priori pejorativní význam, naznačující pozici, kterou jeho protagonisté v dotčené věci zaujímají: elektromagnetické záření je špatné, stejně jako smog z výfuků aut a komínů továren. Jde také o výraz nepotřebný, jelikož se nejedná o nic jiného než o fyzice dobře známé neionizující záření, elektromagnetické záření nebo elektromagnetické pole. Tyto výrazy jsou dobře zavedené a především pozičně neutrální. Nakonec, výraz „elektrosmog“ je většinou používán ve zbytečně úzkém významu, jelikož jen ve zcela ojedinělých případech odkazuje i na záření optické (infračervené, viditelné a ultrafialové), které je také součástí neionizujícího záření a které je ze všech typů neionizujícího záření nejčastější. V dalším textu se tedy budeme držet odborně korektního označení neionizující záření či elektromagnetické pole.

### ***Pojem rizika***

„elektrosmog“ ale není jen nevhodné slovo. Pojí se s ním i patologický styl myšlení, který je velmi dobře vystižen mottem ze stránek [[Internet\\_03](#)]

*„Poznání vždy zaostává za skutečností a normy zaostávají za poznáním“*

Jinými slovy, nikdy nebudeme vědět dost a proto se musíme chránit i proti účinkům, které neznáme. Inteligentní člověk si ale uvědomí, že jedinou možnou ochranou proti účinkům neionizujícího záření, které neznáme, je kompletní eliminace neionizujícího záření, tedy vypnutí všech jeho zdrojů.

Profesionálové v oblasti ochrany zdraví si samozřejmě také uvědomují, že přírodní vědy neumějí dokázat neexistenci potenciálně škodlivého efektu. Na rozdíl od protagonistů „elektrosmogu“ však s tímto faktem umějí pracovat. Vědí, že přírodní vědy neumějí předpovědět budoucnost a pracují pouze s pojmem indukce - laicky „pokud něco fungovalo mnohokrát, bude to pravděpodobně fungovat i příště“. Kumulace znalostí v přírodních vědách pak umí pouze měnit hodnotu zmíněné pravděpodobnosti, tedy určovat tzv. míru rizika. K dokreslení tohoto velmi důležitého principu uvedme následující ilustrativní příklad:

Každý den vychází na oblohu Slunce. Toto tvrzení podporuje naše běžná zkušenost a zákony fyziky nám říkají, že pokud vyšlo slunce dnes, vyjde i zítra. Může se samozřejmě stát, že zákony fyziky jsou chybné a zítra slunce najednou nevyjde a život na planetě Zemi zanikne. Má smysl vynakládat úsilí na ochranu zdraví (civilizace) před tímto jevem? Odpověď profesionála v oboru ochrany zdraví by zněla, že nemá. Dotčené zákony fyziky byly totiž prověřeny takovým množstvím experimentů a podílelo se na nich takové množství výjimečně inteligentních lidí, že pravděpodobnost toho, že neumějí předpovědět východ slunce (riziko) na jeden den dopředu je limitně blízká nule.

Jak bude zřejmé z dalšího textu, v podobné situaci se nacházíme i v případě ochrany zdraví před neionizujícím zářením, jehož interakci s hmotou bylo věnováno v posledních sto letech enormní vědecké úsilí.

### ***Tvorba expozičních limitů***

Expoziční limity jsou omezení konkrétních parametrů expozice (v případě neionizujícího záření je to intenzita a doba expozice), jejichž nepřekročení chrání zdraví člověka před daným rizikovým faktorem. Zdraví člověka je přitom definováno [[Internet\\_15](#)] jako stav celkového fyzického a duševního pocitu pohody. Na tomto místě je tedy velmi důležité rozlišovat fyzikální efekty neionizujícího záření (jakýkoli fyzikální projev expozice, např. změna vlnové funkce jediného elektronu), biologické efekty neionizujícího záření (jakýkoli projev expozice na buněčné úrovni) a zdravotní efekty neionizujícího záření (biologický efekt, který má negativní vliv na zdraví člověka). Je zřejmé, že absolutní většina fyzikálních projevů neionizujícího záření není biologickým efektem a už vůbec ne zdravotním efektem. Dále pak platí, že zdaleka ne každý biologický efekt neionizujícího záření má vliv na lidské zdraví. Mnohé biologické efekty jsou eliminovány fyziologickými procesy.

Výzkumu biologických efektů neionizujícího záření a ochraně zdraví před expozicí neionizujícímu záření bylo dle M. Repacholho (bývalý koordinátor EMF projektu světové zdravotnické organizace) věnováno více úsilí, než kterémukoli jinému potenciálně rizikovému faktoru. Systematický výzkum v této oblasti trvá již od konce druhé světové války a za tuto dobu bylo v recenzovaných časopisech publikováno tisíce prací zabývajících se touto problematikou. Ještě výrazně více úsilí bylo věnováno samotné fyzikální interakci neionizujícího záření s hmotou, což je dnes pravděpodobně nejlépe prozkoumaná část fyziky. V takové situaci nemají jednotlivé práce prakticky žádný význam pro tvorbu expozičních limitů. Všechny práce musí být vzaty jako jeden celek a jejich výsledky musí být detailně a kriticky zhodnoceny uznávanými odborníky z dotčených přírodovědných oblastí. Přitom je zřejmé, že jednotlivé výsledky nemají stejnou váhu s ohledem na tvorbu expozičních limitů. Výsledky se liší svou kvalitou provedení, kvalitou svých závěrů, zaměřením, ale i prestiží časopisu, ve kterém byly publikovány. Je také třeba mít na paměti, že časopisy jsou obecně vstřícnější k pracím tvrdícím nález efektu, než k těm tvrdícím nenalezení efektu. Významně větší váhu mají práce ukazující efekt na živém člověku či zvířeti než práce ukazující efekt na buněčné kultuře (Jak již bylo zmíněno, živý organismus má řadu opravných mechanismů, které jsou schopny potenciální efekty anulovat). Malou váhu mají práce, které nejsou podpořeny plausibilním bio-fyzikálním mechanismem působení. Malou až nulovou váhu mají práce, které nejsou nezávisle replikovány.

Dnes již klasickým příkladem (v odborných kruzích tohoto tématu) prací s velmi malou váhou jsou např. práce skupiny L. Hardella proklamující důkaz karcinogenních efektů neionizujícího záření radiových frekvencí. Jejich výsledky v podobě předpovědi exponenciálního růstu výskytu nádorů v oblasti hlavy jako důsledku exponenciálního nárůstu hodin provolaných mobilními telefony jsou totiž v příkrém rozporu se skutečně pozorovanými výskyty těchto onemocnění. Ten je dlouhodobě konstantní.

Jako další příklad problémů, do kterých se lze dostat při nepoužití kritického přístupu a vědecké metody, je návrh skupiny Bioiniciativa [[Internet\\_16](#)]. Tento návrh předpokládá zavedení extrémně přísného expozičního limitu pro velikost intenzity elektrického pole (0,3 V/m v celém frekvenčním pásmu). Jeho tvůrci si neuvědomili, že pokud bychom návrh vzali byt' jen v intervalu radiových frekvencí (přibližně od desítek MHz až po stovky GHz), pak tento expoziční limit poruší každé těleso o pokojové teplotě svým tepelným vyzařováním.

### ***Možný karcinogen***

S ohledem na předchozí podsekcí je dobré poznamenat, že velmi přísná kritéria pro tvorbu expozičních limitů nejsou např. sledována u zařazování agens do seznamu možných karcinogenů (skupina 2B) vedeného organizací IARC [[Internet\\_17](#)]. Do této kategorie je zařazeno jak nízkofrekvenční, tak vysokofrekvenční neionizující záření a to pouze na základě publikovaných (avšak nereplikovaných) prací ukazujících možný karcinogenní potenciál. Zařazení agens do kategorie 2B tedy není výzvou k zavádění ochranných opatření nebo ke změnám limitů. Zařazení se také neruší, ani když pozdější výzkumné práce použité důvody pro zařazení oslabily nebo vyvrátily. To je i případ neionizujícího záření, u něž spolehlivá a ověřená teorie ukazuje, že kvanta neionizujícího záření z neoptické oblasti mají o dva i více řádů nižší energii než srážky mezi molekulami jakékoli látky při teplotě lidského těla a nemohou tedy působit v tkáni změny, které by mohly být zárodkem maligních procesů.

### ***Současné expoziční limity***

Asi nejznámější vyhodnocení popsané v obecných rysech v předchozí podsekci provedla v roce 1998 mezinárodní expertní komise ICNIRP [[Internet\\_18](#)] majíc pro tuto činnost mandát od světové zdravotnické organizace. Výsledné doporučení [[Internet\\_19](#)] pro nastavení expozičních limitů pro neionizující záření o frekvencích od 0 Hz do 300 GHz bylo doporučeno k používání světovou zdravotnickou organizací a stalo se základem legislativy v této oblasti ve většině civilizovaných zemí světa. Použití expozičních limitů ICNIRP bylo doporučeno i mezinárodním telekomunikačním úřadem ITU. Na doporučení ICNIRP je většinou založena i ochrana zdraví před optickým zářením (300 GHz - 1,7 PHz). Toto doporučení pochází z let dřívějších. Souběžnou rešerši provedl i výbor ICES [[Internet\\_20](#)] světově největší elektrotechnické organizace IEEE, přičemž došel k prakticky stejným expozičním limitům. Doporučení IEEE je používáno především v USA.

Expoziční limity ICNIRP pro celý frekvenční rozsah neionizujícího záření byly začleněny do české legislativy v roce 2000 a s drobnými úpravami platí dodnes. Překročení těchto limitů je porušením zákona.

Následující obrázek ukazuje, proti kterým efektům nás současné expoziční limity chrání.

# NEIONIZUJÍCÍ ZÁŘENÍ

$f = 0 \text{ Hz} - 300 \text{ GHz}$					$\lambda = 1 \text{ mm} - 180 \text{ nm}$			
Elektromagnetické záření					Optické záření			
$f = 0 \text{ Hz}$	300 Hz	100 kHz	10 MHz	300 GHz $\lambda = 1 \text{ mm}$	1400 nm	780 nm	400 nm	180 nm
<b>Stimulace nervu</b>					<b>Fotochemické reakce</b>			
Nervová soustava (okamžité působení)					Sítnice oka Povrch těla (okamžité i dlouhodobé)			
<b>Ohřev tkáně</b>								
Veškerá tkáň (okamžité až 6 minut)					povrch těla a sítnice oka (okamžité i dlouhodobé)			
závrať, fosfeny, svalová křeč					popálení, úpal, katarakta		úžeh, riziko rakoviny kůže, katarakta, fotokeratitida	
přehřátí těla					snížení barvocitu			
má práh působení					nemá práh			

**Ob. 2** Schématický souhrn známých zdravotních efektů neionizujícího záření. Nepřekročení expozičních limitů navržených komisí ICNIRP s rezervou zamezuje projevům těchto efektů na zdraví exponované osoby. Je zajímavé uvést, že všechny tyto zdravotní efekty byly známy již před rokem 1960. Od té doby se i přes enormní vědecké úsilí žádný nový zdravotní ohrožující efekt objevit nepodařilo. Pozn.: Hranice 180 nm mezi neionizujícím a ionizujícím zářením byla určena dohodou a není absolutní. Například krátkovlnné ultrafialové záření je již schopno ionizovat atomy některých kovů.

## **Dostatečnost expozičních limitů pro ochranu zdraví**

Překročení expozičních limitů ICNIRP neznamena automaticky ohrožení zdraví. Naopak, expoziční limity jsou nastaveny významně níže, než je známý práh působení neionizujícího záření. Tato redukce zohledňuje variace uvnitř populace a nepřesnosti vědeckých výsledků. V případě radiových frekvencí (rozhlas, televize, mobilní telefonie, radiolokátory) je uvedený redukční faktor 10 pro zaměstnance

(kontrola expozice a kontrola zdraví jednotlivce) a 50 pro ostatní osoby (žádná cílená kontrola expozice ani zdraví jednotlivce). V případě mobilního telefonu určeného pro běžného občana tak expozice vždy leží alespoň 50krát pod prahem působení.

Ochranu zdraví současnými expozičními limity hodnotila v tomto roce (2015) i uznávaná komise SCENIHR [[Internet\\_21](#)]. Výsledná zpráva [[Internet\\_22](#)], [[Internet\\_23](#)] navazuje na zprávy předchozí (hodnocení probíhá každých 5 let) a detailně uvážila přibližně 700 nových vědeckých výsledků publikovaných za posledních 5 let v recenzovaných časopisech. Zpráva má 288 stran, ale velmi jednoduchý souhrn:

(téměř doslovný překlad)

*Výsledky současného vědeckého zkoumání ukazují, že neexistují patrné škodlivé zdravotní účinky, jestliže expozice zůstává pod úrovněmi doporučenými legislativou EU.*

*Epidemiologické studie v oblasti radiových frekvencí vcelku neukazují zvýšené riziko mozkových nádorů. Nejistily ani zvýšené riziko u jiných rakovinných onemocnění v oblasti hlavy a šíje.*

*Dřívější studie naznačovaly také souvislost mezi EMF a zvýšeným rizikem Alzheimerovy choroby. Nové studie tohoto subjektu tuto souvislost nepotvrdily.*

*Epidemiologické studie spojují expozici polím s extrémně nízkou frekvencí (ELF), způsobenou dlouhodobým bydlením v blízkosti vedení vysokého napětí, s vyšším výskytem dětské leukémie. Nebyly nalezeny žádné mechanismy ani experimentální studie, které by byly s to tyto nálezy vysvětlit, což spolu s nedostatky v epidemiologických studiích znemožňuje příčinnou interpretaci.*

*Pokud jde o EMF hypersensitivitu (idiopatickou nesnášenlivost k prostředí přisuzovanou EMF), výzkum konzistentně ukazuje, že neexistuje příčinná souvislost mezi symptomy ohlašovanými postiženými osobami a expozicí EMF.*

(konec překladu)

Současné expoziční limity ICNIRP a jim ekvivalentní tedy představují dostatečnou ochranu zdraví a snižování expozice pod tyto expoziční limity (například pomocí rozličných prostředků prodáváných protagonisty „elektrosmogu“ nebo prosazováním přísnějších expozičních limitů) nijak nezlepšuje ochranu zdraví exponované osoby.

#### **IV. Společenská závažnost šíření strachu**

##### **Zprostředkovanost poznatků o zdravotním riziku**

Speciální čidlo, které informuje o přítomnosti, případně o intenzitě neionizujícího záření, kterému je člověk právě vystaven, máme jen pro úzký frekvenční interval – viditelné záření (světlo). Před poškozením oka přírodními zdroji světla (např. Slunce) jsme při tom bezpečně chráněni fyziologickým mrkacím reflexem. U technických zdrojů světla již tomu tak není – například krátký světelný impuls laseru s vysokým okamžitým výkonem může těžce poškodit sítnici oka dřív, než oko stačí zareagovat mrknutím. Je tedy zřejmé, že v celém intervalu frekvencí neionizujícího záření musí člověk pro ochranu zdraví využívat i jiné informace než ty, které získává vlastními smysly.

O rizicích, která jsou spojená s využíváním jevů, které nevnímáme, se člověk dozvídá jen zprostředkovaně. Zda bude občan vymožeností spojených s používáním neionizujícího záření (rozvod elektrické energie, bezdrátové komunikace, atd.) užívat ve zdraví a v pohodě, tak nezávisí jen na něm. Záleží také značně na tom, kterou z množství informací přicházejících k němu ze všech stran si nakonec vybere. Jestliže například uvěří fámám z řad protagonistů „elektrosmogu“ popisovaných v sekci II, je téměř jisté, že jeho každodenní život bude zatížen obavou o zdraví.

### ***Distribuce elektrické energie***

Ve dvacátém století se v technicky vyspělých zemích podařilo rozvést elektrickou energii od elektráren prakticky do všech obydlených oblastí pomocí vzdušných vysokonapěťových vedení. Nebezpečí ohrožení života při kontaktu těla člověka nebo jeho části s vodičem pod napětím v domácnosti či dokonce s vedením vysokého napětí se čelilo upozorněními na sloupech, domovních rozvodech a v návodech k elektrickým spotřebičům. O tom, zda existuje zdravotní riziko způsobené člověku bezkontaktně elektrickým a magnetickým polem v blízkosti vodiče protékaném elektrickým proudem, se neuvažovalo ani při stavbě dálkových vedení ani u domovního rozvodu nebo v blízkosti elektrických spotřebičů v domácnostech. Od začátku zavádění silové elektřiny nebyly totiž u zaměstnanců pozorovány příznaky onemocnění nebo zdravotních potíží, které by bylo možné spojit s jejich pobytem v blízkosti takových vedení a s expozicí slabému elektrickému a magnetickému poli vůbec. Stejně zkušenosti měly i osoby z kategorie obyvatelstva. Z klasické Maxwellovy teorie elektromagnetického pole bylo také snadné vypočítat, že elektrická a magnetická pole obklopující vodiče protékané elektrickým proudem rozvodu elektrické energie indukují uvnitř těla člověka pole a proudy většinou nesrovnatelně slabší, než jsou pole a proudy generované v těle živého člověka fyziologickými procesy. Rozvod elektrické energie na velké vzdálenosti a stejně tak v domech a domácnostech byl pokládán za bezpečný, pokud vylučoval fyzický kontakt člověka s vodičem pod napětím. Sedět nebo spát u stěny, v které byl zazděn kabel přívodu elektrického proudu do bytu nebo místnosti, nikomu nepřipadalo riskantní.

### ***Bezdrátový přenos informací***

Podobná situace se ve dvacátém století vyvinula i se zdroji neionizujícího záření pro přenos informací rozhlasem a televizí. Od dvacátých let minulého století byla nejdříve vybudována síť velmi výkonných vysílačů s velkým dosahem na středních a dlouhých vlnách, před válkou, za války a krátce po ní byla tato síť doplněna vysílači na krátkých vlnách, které sloužily hlavně k přenášení informací do vzdálenějších zemí. V padesátých letech přibýly rozhlasové a televizní vysílače pro lokální vysílání pracující na frekvencích velmi krátkých vln. Současně s nimi byly za války i několik desítek let po jejím skončení v Československé republice a v dalších zemích východní Evropy v nepřetržitém provozu velmi silné rušičky vysílání zahraničního rozhlasu umístěné přímo v centrech měst. I v těchto případech se nikdo z obyvatel neptal, zda těch elektromagnetických vln není moc a neškodí-li zdraví. Ostatně se už od konce druhé světové války vědělo, že blízko antény výkonného vysílače se člověk ohřeje, což, jak je dokumentováno, někteří američtí námořníci za chladného počasí využívali. Věděli však, že přehřátí těla by jim mohlo poškodit zdraví. Byl také dobře znám Einsteinův experiment dokazující kvantové chování elektromagnetického záření, který (mimo jiné) vysvětlil, proč od elektromagnetického záření s frekvencí radiových stanic nelze očekávat působení na živou tkáň podobné působení záření rentgenového.

### ***První vlna poplašných zpráv***

Elektromagnetická idylka bez strachů o zdraví ze záluďného neviditelného záření vydržela do konce sedmdesátých let minulého století. Pak se náhle zhroutila. V roce 1979 publikovala dvojice výzkumníků Nancy Wertheimerová a Ed Leeper článek [[1979\\_Wertheimer](#)] založený na vlastní studii, v kterém tvrdí, že v blízkosti vedení vysokého napětí v Denveru je četnější výskyt dětské leukémie. Článek rychle vyvolal sérii dalších studií a novinář Paul Brodeur je úspěšně využil k vyvolání strachu o zdraví v třídílném článku v novinách New Yorker. Jeho zprávy našly rozsáhlou a politicky významnou skupinu čtenářů. V knihách publikovaných v letech 1989 – 1993 pak Brodeur označil proudy ve vedení vysokého napětí za „proudly smrti“ a současně nařkl energetický průmysl a vládu z toho, že se postaraly o zatažení jejich škodlivosti [[1989\\_Brodeur](#)], [[1993\\_Brodeur](#)].

V polovině devadesátých let dosáhl počet publikovaných epidemiologických studií na téma „dětská leukémie a vedení vysokého napětí“ jednoho sta. Jejich výsledky však korelaci mezi leukémií a magnetickým polem nepotvrzovaly. Skoro polovině z nich vyšel dokonce výsledek opačný, tj. v blízkosti vedení vycházela incidence dětské leukémie menší, vliv magnetického pole by tedy podle poloviny těchto studií měl být protektivní. Nejnovější přehledové zprávy (např. [[Internet\\_22](#)], [[Internet\\_23](#)]) uvádějí, že současné poznání nedává možnost interpretovat nacházenou korelaci mezi pobytem v blízkosti vedení vysokého napětí a dětskou leukémií jako příčinnou. Jinými slovy: Příčinná souvislost mezi tímto onemocněním a expozicí nízkofrekvenčnímu magnetickému poli nebyla ani po pětácti letech intenzivního výzkumu prokázána. Retrospektivou k původnímu článku



[1979\_Wertheimer] se tedy jednalo o ukvapený závěr, který byl senzacechtivým tiskem rozdmýchán do situace blízké hysterii. Opatření (překládání transformátorů, ukládání vedení pod zem atd.), která si na základě poplašných zpráv novináře Paula Brodeura vynutili občané v obavě o zdraví svých dětí, však stála jen USA desítky miliard dolarů. Přitom by i v případě, že by nacházená korelace byla kauzální, byl stupeň rizika tak nízký (dětská leukemie je relativně vzácné onemocnění a jen nepatrné procento onemocnění mělo být dle [1979\_Wertheimer] spojováno s vedením vysokého napětí), že by nevyžadoval – podle dosavadních zásad ochrany zdraví – žádná opatření.

### **Elektromagnetická hypersenzitivita**

Případ dětské leukemie a otázka možného vlivu nízkofrekvenčního magnetického pole na její výskyt se týká jedné nemoci a velmi úzkého intervalu frekvencí. K daleko obecnějšímu ohrožení zdraví však zamířil pokus o vysvětlení mírných zdravotních obtíží nejrůznějšího druhu, které v letech, kdy se rychle rozšířilo používání vakuových počítačových monitorů, ohlašovali někteří pracovníci, kteří monitory obsluhovali. Šlo o neobvyklou únavu, bolení hlavy, tendenci k závratí, někdy i o vyrážku a závažnější zdravotní potíže, známé ovšem i z jiných situací, kde počítačové monitory nebyly. Unáhlený závěr, který v roce 1984 vyslovil švédský profesor Ulf Bergqvist [1984\_Bergqvist], totiž že potíže způsobuje expozice elektromagnetickému poli emitovanému monitorem, našel téměř okamžitě velký počet vyznavačů. Když se později zjistilo, že uvedenými obtížemi trpí jen malá část pracovníků obsluhujících monitory, interpretoval profesor Bergqvist tuto skutečnost tak, že potíže zasáhnou jen jedince přecitlivělé (hypersenzitivní) k expozici elektromagnetickému poli, tedy osoby s vlastností obdobnou alergii na chemická nebo biologická agens. Tato představa je i dnes vděčným tématem protagonistů „elektrosmogu“ a to i přesto, že byla již v roce 1995 jednoznačně odmítnuta v článku tří švédských psychiatrů [1995\_Goethe], experimentálně vyvrácena dvojnásob slepými pokusy [2005\_Rubin], [2010\_Rubin], [2012\_Rubin] a v roce 2008 byl psychogenní původ ohlašovaných potíží jednoznačně prokázán přímým sledováním proudění okysličené krve do příslušných partií mozku na aparatuře fMRI [2008\_Landgrebe]\*). Bylo jednoznačně ukázáno, že nespecifické zdravotní obtíže, které postižení lidé přisuzují v těchto případech expozici elektromagnetickému poli, jsou buď vyvolány obavami (strachem) z této expozice (elektrofobií) a následujícím postupným vyvinutím psychosomatického syndromu, nebo souvisejí s onemocněním jiného původu a nemocná osoba (někdy i lékař) je mylně přisuzuje fyzické expozici elektromagnetickému poli [Internet\_24], [2009\_Pekarek]. Podle odhadů se k elektromagnetické hypersenzitivitě hlásí až tři procenta obyvatelstva některých západoevropských států. O utrpení elektro-hypersenzitivních lidí bylo dokonce natočeno několik filmů (např. [Internet\_25], [Internet\_26]) přičemž je velmi důležité si uvědomit, jakých starostí bylo možné filmem dokumentované osoby ušetřit nebýt obchodníků se strachem z řad „elektrosmogařů“, kteří v těchto lidech někdy nevědomky a někdy zcela záměrně vyvolali strach tak silný, že postiženým často znemožnil normálně žít.

\*) K tomuto článku stojí za to citovat zprávu z listu The Economist [2008\_Economist], kde je závěr vyplývající z experimentu [2008\_Landgrebe] velmi výstižně charakterizován dvěma větami: „Paradoxní závěr experimentu Dr. Landgrebeho a Dr. Fricka je, že mobilní telefony skutečně způsobují některým nešťastníkům reálné utrpení. Jenže elektromagnetické záření, které emitují, s tím nemá naprosto nic společného.“

### **Kontraproduktivní opatření**

Mohlo by se zdát, že hypersenzitivním lidem je možné snadno pomoci tím, že budou bydlet v oblastech, kde je expozice neionizujícímu záření slabá nebo tím, že budou nosit např. „antielektrosmogové“ oděvy popsané v sekci II. Opak je však pravdou. Taková opatření jejich zdravotní (psychický) stav jen zhorší, jelikož ten nemá s fyzickou expozicí neionizujícímu záření nic společného.

Výše uvedený fakt lze dokumentovat na konkrétním příkladu Itálie, kde se státní správa rozhodla vyhovět politickému tlaku občanů pokládajících se za hypersenzitivní k elektromagnetickému poli a radikálně snížila expoziční limity pro expozici obyvatelstva neionizujícímu záření. Oproti klidu se však Itálie setkala jen s eskalací strachu a nárůstem elektro-hypersenzitivních obyvatel, jak velmi dobře ukazuje statistický přehled Eurobarometr [Internet\_27, strana 33, 35]. Ti totiž vstřícný krok státu brali jako potvrzení, že jejich obavy z neionizujícího záření jsou opodstatněné a požadovali jen další snižování expozičních limitů.

## **Závěr**

Miliony lidí na světě trpí zdravotními potížemi, které přisuzují své přecitlivělosti (hypersensitivě, tj. analogii alergie na chemická a biologická agens) k elektromagnetickým polím z nízkofrekvenční a rádiové oblasti spektra. Potíže, často natolik závažné, že postiženým znemožňují pracovat a bydlet ve městech, se v některých státech staly vážným společenským a politickým problémem. Ohlašované zdravotní potíže těchto lidí však s jejich expozicí elektromagnetickým polím vůbec nesouvisí. Jejich špatný zdravotní stav je způsoben psychosomatickou reakcí na strach, který v nich vyvolaly poplašné zprávy z řad protagonistů „elektrosmogu“ a rozličných podnikavců přizívujících se na vzniklé situaci výrobou prostředků na snížení expozice.

Situace klidu a pohody beze strachu o zdraví z expozice slabým elektromagnetickým polím neoptického intervalu, jaká panovala ve světě do roku 1980, se pravděpodobně již nevrátí. Situaci je však alespoň částečně možné zmírnit poukazováním na nesmysly pocházející z řad „elektrosmogařů“. Začátkem by mohlo být letošní (2015) udělení zlatého Bludného balvanu.

## **Autoři**

Lukáš Jelínek  
Jiří Kotlan  
Luděk Pekárek

## **V. Odkazy na literaturu**

- [1979\_Wertheimer] N. Wertheimer, E. Leeper, „Electrical wiring configurations and childhood cancer“, *American Journal of Epidemiology*, Vol. 109, pp. 273-284, 1979.
- [1989\_Brodeur] P. Brodeur, *Currents of Death: Power Lines, Computer Terminals, and the Attempt to Cover Up the Threat to Your Health*, New York: Simon and Schuster, 1989.
- [1993\_Brodeur] P. Brodeur, *The Great Power Line Cover-Up: How the Utilities and Government Are Trying to Hide the Cancer Hazard Posed by Electromagnetic Fields*, Little-Brown, 1993.
- [2014\_Militky] J. Militký, V. Šafářová, „Mohou textilie reálně pomoci při ochraně proti elektrosmogu?“, *Vesmír*, Vol. 93, pp. 308-309, 2014.
- [2009\_Pekarek] L. Pekárek, L. Jelínek, „Konec elektromagnetické hypersenzitivity“, *Praktický lékař*, Vol. 89, pp. 128-130, 2009
- [1984\_Bergqvist] U. Bergqvist, „Video display terminals and health“, *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, Vol. 10, pp. 1-87, 1984.
- [1995\_Goethe] C. L. Göthe, C. Molin, C. G. Nilsson, „The environmental somatization syndrome“, *Psychosomatics*, Vol. 36, pp. 1-11, 1995.
- [2005\_Rubin] G. J. Rubin, J. Das Munshi, S. Wessely, „Electromagnetic hypersensitivity: A systematic review of provocation studies“, *Psychosomatic Medicine*, Vol. 67, pp. 224-232, 2005.
- [2010\_Rubin] G. J. Rubin, R. Nieto-Hernandez, S. Wessely, „Idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields (formerly 'electromagnetic hypersensitivity'): An updated systematic review of provocation studies“, *Bioelectromagnetics*, Vol. 31, pp. 1-11, 2010
- [2012\_Rubin] G. J. Rubin, A. J. Cleare, S. Wessely, „Letter to the editor: Electromagnetic hypersensitivity“, *International Journal of Neuroscience*, Vol. 122, pp. 401, 2012.

[2008\_Landgrebe] M. Landgrebe, W. Barta, K. Rosengarth, U. Frick, S. Hauser, B. Langguth, R. Rutschmann, M. W. Greenlee, G. Hajak, P. Eichhammer, „Neuronal correlates of symptom formation in functional somatic syndromes: a fMRI study“, *Neuroimage*, Vol. 41, pp.1336-1344, 2008.

[2008\_Economist] The Economist, „Sham radiation can cause real pain“, 25.9.2008

## **VI. Internetové odkazy (platné k 27.5.2015)**

[Internet\_01] [www.sysifos.cz/index.php?id=vypis&sec=1427476860](http://www.sysifos.cz/index.php?id=vypis&sec=1427476860)

[Internet\_02] [empvf.cz](http://empvf.cz)

[Internet\_03] [www.elektrosmog.cz](http://www.elektrosmog.cz)

[Internet\_04] [www.elektrosmog.cz/salk\\_studie.pdf](http://www.elektrosmog.cz/salk_studie.pdf)

[Internet\_05] [www.elektrosmog.cz/menopauza.pdf](http://www.elektrosmog.cz/menopauza.pdf)

[Internet\_06] [www.elektrosmog.cz/cenik.html](http://www.elektrosmog.cz/cenik.html)

[Internet\_07] [zony.vbrne.info](http://zony.vbrne.info)

[Internet\_08] [www.zdravy-domov.cz](http://www.zdravy-domov.cz)

[Internet\_09] [www.krasneenergie.cz/elektrosmogove-rusicky](http://www.krasneenergie.cz/elektrosmogove-rusicky)

[Internet\_10] [tuni.tul.cz/rubriky/univerzita/id:65519](http://tuni.tul.cz/rubriky/univerzita/id:65519)

[Internet\_11] [www.blackenterprise.com/small-business/offering-wifi-at-business-illegal](http://www.blackenterprise.com/small-business/offering-wifi-at-business-illegal)

[Internet\_12] [www.priznaky-projevy.cz/nezarazene-nemoci/elektromagneticka-hypersenzitivita-priznaky-projevy-symptomy](http://www.priznaky-projevy.cz/nezarazene-nemoci/elektromagneticka-hypersenzitivita-priznaky-projevy-symptomy)

[Internet\_13] [mashable.com/2015/03/03/better-call-saul-episode-5-recap-chuck-electromagnetic-sensitivity](http://mashable.com/2015/03/03/better-call-saul-episode-5-recap-chuck-electromagnetic-sensitivity)

[Internet\_14] [www.szu.cz/uploads/documents/cpl/NRL\\_Eletromag/NRL\\_18.pdf](http://www.szu.cz/uploads/documents/cpl/NRL_Eletromag/NRL_18.pdf)

[Internet\_15] [www.who.int/about/definition/en/print.html](http://www.who.int/about/definition/en/print.html)

[Internet\_16] [www.bioinitiative.org](http://www.bioinitiative.org)

[Internet\_17] [www.iarc.fr](http://www.iarc.fr)

[Internet\_18] [www.icnirp.org](http://www.icnirp.org)

[Internet\_19] [www.icnirp.org/cms/upload/publications/ICNIRPemfgdl.pdf](http://www.icnirp.org/cms/upload/publications/ICNIRPemfgdl.pdf)

[Internet\_20] [www.ices-emfsafety.org](http://www.ices-emfsafety.org)

[Internet\_21] [ec.europa.eu/health/scientific\\_committees/emerging/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/index_en.htm)

[Internet\_22] [ec.europa.eu/health/scientific\\_committees/emerging/docs/scenih\\_r\\_o\\_041.pdf](http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/docs/scenih_r_o_041.pdf)

[Internet\_23] [ec.europa.eu/health/scientific\\_committees/emerging/opinions/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/opinions/index_en.htm)

[Internet\_24] [www.szu.cz/uploads/documents/cpl/NRL\\_Eletromag/NRL\\_14.pdf](http://www.szu.cz/uploads/documents/cpl/NRL_Eletromag/NRL_14.pdf)

[Internet\_25] [www.youtube.com/watch?v=GUBXY2b1OH8&list=PLSeC0L1WkTUn8hu6BKXquoqX5cEb3MMf&index=1](https://www.youtube.com/watch?v=GUBXY2b1OH8&list=PLSeC0L1WkTUn8hu6BKXquoqX5cEb3MMf&index=1)

[Internet\_26] [www.youtube.com/watch?v=4qxo9E15\\_XE](https://www.youtube.com/watch?v=4qxo9E15_XE)

[Internet\_27] [ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_347\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_347_en.pdf)