

# Hlášené biologické účinky radiofrekvenčního záření při nízké intenzitě expozice (intenzita rádiových vln mobilních věží, Wi-Fi, bezdrátových notebooků a chytrých měřičů)

## Reported Biological Effects from Radiofrequency Radiation at Low-Intensity Exposure (Cell Tower, Wi-Fi, Wireless Laptop and 'Smart' Meter RF Intensities) - <https://bioinitiative.org/>

Hustota výkonu (mikrowatts/centimetr <sup>2</sup> - uW/cm <sup>2</sup> )		Odkaz
Již od (10 <sup>-13</sup> ) nebo 100 femtowattů/cm <sup>2</sup>	Velmi nízká intenzita RFR efektů při rozumných frekvencích MW vedla ke změnám v genech; problémy s konformací chromatinu (DNA).	Běljajev, 1997
5 pikowattů/cm <sup>2</sup> (10 <sup>-12</sup> )	Změna rychlosti růstu kvasinkových buněk	Grundler, 1992
0,1 nanowatt/cm <sup>2</sup> (10 <sup>-10</sup> ) nebo 100 pikowattů/cm <sup>2</sup>	Velmi nízká intenzita RFR efektů při rozumných frekvencích MW vedla ke změnám v genech; problémy s kondenzací chromatinu (DNA) intenzity srovnatelné se základnovými stanicemi.	Běljajev, 1997
0,00034 uW/cm <sup>2</sup>	Chronická expozice pulzním rádiovým vlnám z mobilních telefonů významně snižuje počet spermií,	Behari, 2006
0,0005 uW/cm <sup>2</sup>	RFR snížila proliferaci buněk při frekvenci 960 MHz GSM 217 Hz po dobu 30minutové expozice	Velizarov, 1999
0.0006 - 0.0128 uW/cm <sup>2</sup>	Únava, depresivní tendence, poruchy spánku, potíže se soustředěním, kardiovaskulární problémy hlášené při expozici signálu mobilních telefonů GSM 900/1800 MHz na úrovni expozice základnových stanic.	Oberfeld, 2004
0,003 - 0,02 uW/cm <sup>2</sup>	U dětí a dospívajících (8-17 let) způsobovala krátkodobá expozice bolesti hlavy, podráždění a potíže se soustředěním ve škole.	Heinrich, 2010
0,003 až 0,05 uW/cm <sup>2</sup>	U dětí a dospívajících (8-17 let) způsobila krátkodobá expozice problémy s chováním ve škole (problémy s chováním).	Thomas, 2010
0,005 uW/cm <sup>2</sup>	U dospělých (30-60 let) způsobila chronická expozice poruchy spánku (ale ne významně zvýšené v celé populaci).	Mohler, 2010
0,005 - 0,04 uW/cm <sup>2</sup>	Dospělí vystavení krátkodobému záření mobilních telefonů uváděli bolesti hlavy, potíže se soustředěním (rozdíly nebyly významné, ale zvýšené).	Thomas, 2008
0,006 - 0,01 uW/cm <sup>2</sup>	Chronické vystavení základnovým rádiovým stanicím (celé tělo) u lidí ukázalo zvýšení hladiny stresových hormonů; hladina dopaminu se podstatně snížila; zvýšila se hladina adrenalinu a noradrenalinu; byla pozorována odezva na dávku; v buňkách vznikl chronický fyziologický stres i po 1,5 roce.	Buchner, 2012
0,01 - 0,11 uW/cm <sup>2</sup>	RFR z mobilních věží způsobuje únavu, bolesti hlavy a problémy se spánkem	Navarro, 2003

Stresové proteiny, HSP, narušená imunitní funkce	Nádory mozku a hematoencefalická bariéra
Účinky na reprodukci / plodnost	Spánek, rychlost signálu z neuronů, EEG, paměť, učení, chování
Oxidační poškození/ROS/ poškození DNA / selhání opravy DNA	Rakovina (jiná než mozku), proliferace (bujné množení) buněk
Narušený metabolismus vápníku	Srdce, srdeční sval, krevní tlak, cévní účinky

## Hlášené biologické účinky radiofrekvenčního záření při nízké intenzitě expozice (intenzita rádiových vln mobilních věží, Wi-Fi, bezdrátových notebooků a chytrých měřičů)

Hustota výkonu (mikrowatts/centimetr <sup>2</sup> - uW/cm <sup>2</sup> )		Odkaz
0,01 - 0,05 uW/cm <sup>2</sup>	Dospělí (18-91 let), kteří byli krátkodobě vystaveni záření mobilních telefonů GSM, uváděli bolesti hlavy, neurologické problémy, problémy se spánkem a soustředěním.	Hutter, 2006
0,005 - 0,04 uW/cm <sup>2</sup>	Dospělí vystavení krátkodobému záření mobilních telefonů uváděli bolesti hlavy, potíže se soustředěním (rozdíly nebyly významné, ale zvýšené).	Thomas, 2008
0,015 - 0,21 uW/cm <sup>2</sup>	Dospělí vystavení krátkodobému záření GSM 900 uváděli změny duševního stavu (např. klid), ale omezení studie týkající se jazykových deskriptorů bránila přesnějšímu výběru slov (omámený, zónovaný).	Augner, 2009
0,05 - 0,1 uW/cm <sup>2</sup>	RFR souvisí s nepříznivými neurologickými a kardiologickými příznaky a rizikem rakoviny	Khurana, 2010
0,05 - 0,1 uW/cm <sup>2</sup>	RFR související s bolestí hlavy, problémy se soustředěním a spánkem, únavou	Kundi, 2009
0,07 - 0,1 uW/cm <sup>2</sup>	Abnormality hlavičky spermií u myší vystavených po dobu 6 měsíců působení RF/MW na úrovni základnové stanice. Abnormality hlaviček spermií se vyskytly u 39 % až 46 % exponovaných myší (u kontrol pouze 2 %). Důsledky hlavičky spermií ve tvaru špendlíkové hlavičky a banánové hlavičky. Byl diskutován výskyt pozorovaného zvýšení výskytu abnormalit hlaviček spermií na reprodukční zdraví lidí žijících v těsné blízkosti základnových stanic GSM."	Otitoloju, 2010
0,38 uW/cm <sup>2</sup>	RFR ovlivnil metabolismus vápníku v srdečních buňkách	Schwartz, 1990
0,8 - 10 uW/cm <sup>2</sup>	RFR způsobuje změny emočního chování, poškození volnými radikály super-slabými MWs	Akoev, 2002
0,13 uW/cm <sup>2</sup>	RFR z mobilních věží 3G snižuje kognitivní schopnosti a pohodu	Zwamborn, 2003
0,16 uW/cm <sup>2</sup>	Postižení motorických funkcí, paměti a pozornosti školních dětí (Lotyšsko)	Kolodynski, 1996
0.168 - 1.053 uW/cm <sup>2</sup>	Nevratná neplodnost u myší po pěti generacích vystavení rádiovému záření z "anténního parku	Magras & Zenos, 1997
0,2 - 8 uW/cm <sup>2</sup>	RFR způsobila dvojnásobné zvýšení výskytu leukémie u dětí	Hocking, 1996
0,2 - 8 uW/cm <sup>2</sup>	RFR snižuje přežití u dětí s leukémií	Hocking, 2000
0,21 - 1,28 uW/cm <sup>2</sup>	Dospívající a dospělí, kteří byli vystaveni záření mobilních telefonů UMTS pouze 45 minut, zaznamenali zvýšené bolesti hlavy.	Riddervold, 2008

<b>Stresové proteiny, HSP, narušená imunitní funkce</b>	<b>Nádory mozku a hematoencefalická bariéra</b>
<b>Účinky na reprodukci / plodnost</b>	<b>Spánek, rychlost signálu z neuronů, EEG, paměť, učení, chování</b>
<b>Oxidační poškození/ROS/ poškození DNA / selhání opravy DNA</b>	<b>Rakovina (jiná než mozku), proliferace (bujné množení) buněk</b>
<b>Narušený metabolismus vápníku</b>	<b>Srdce, srdeční sval, krevní tlak, cévní účinky</b>

## Hlášené biologické účinky radiofrekvenčního záření při nízké intenzitě expozice (intenzita rádiových vln mobilních věží, Wi-Fi, bezdrátových notebooků a chytrých měřičů)

Hustota výkonu (mikrowatts/centimetr <sup>2</sup> - uW/cm <sup>2</sup> )		Odkaz
0,5 uW/cm <sup>2</sup>	Výrazná degenerace semenného epitelu u myší při frekvenci 2,45 GHz, 30-40 min.	Saunders, 1981
0,5 - 1,0 uW/cm <sup>2</sup>	Expozice notebooku na úrovni Wi-Fi po dobu 4 hodin vedla ke snížení životaschopnosti spermií, fragmentaci DNA u vzorků spermií umístěných v Petriho miskách pod notebookem připojeným přes WI-FI k internetu.	Avendano, 2012
1,0 uW/cm <sup>2</sup>	Patologický únik hematoencefalické bariéry vyvolaný RFR	Persson, 1997
1,0 uW/cm <sup>2</sup>	RFR měla významný vliv na imunitní funkce u myší	Fesenko, 1999
1,0 uW/cm <sup>2</sup>	RFR ovlivňuje funkci imunitního systému	Novoselova, 1999
1,0 uW/cm <sup>2</sup>	Krátkodobá expozice (50 min) u pacientů citlivých na elektřinu způsobila ztrátu pohody po expozici záření GSM a zejména UMTS mobilních telefonů.	Elititi, 2007
1,3 - 5,7 uW/cm <sup>2</sup>	RFR spojená s dvojnásobným výskytem leukémie u dospělých	Dolk, 1997
1,25 uW/cm <sup>2</sup>	Expozice RFR ovlivnila vývoj ledvin u potkanů (expozice in-utero)	Pyrpasopoulou, 2004
1,5 uW/cm <sup>2</sup>	RFR snižuje paměťové funkce u potkanů	Nittby, 2007
2 uW/cm <sup>2</sup>	RFR indukované dvouřetězcové poškození DNA v mozkových buňkách potkanů	Kesari, 2008
2,5 uW/cm <sup>2</sup>	RFR ovlivnil koncentraci vápníku v buňkách srdečního svalu	Wolke, 1996
2 - 4 uW/cm <sup>2</sup>	Změněné buněčné membrány; narušení iontových kanálů vyvolané acetylcholinem	D'Inzeo, 1988
4 uW/cm <sup>2</sup>	RFR způsobila změny v hipokampu (mozková paměť a učení)	Tattersall, 2001
4 - 15 uW/cm <sup>2</sup>	Poruchy paměti, zpomalené motorické schopnosti a opožděné učení u dětí	Chiang, 1989
5 uW/cm <sup>2</sup>	RFR způsobila pokles NK lymfocytů (snížení imunitní funkce)	Boscolo, 2001
5,25 uW/cm <sup>2</sup>	20 minut RFR na frekvencích mobilní věže vyvolalo stresovou reakci buněk	Kwee, 2001
5 - 10 uW/cm <sup>2</sup>	RFR způsobila poruchu činnosti nervového systému	Dumansky, 1974
6 uW/cm <sup>2</sup>	Poškození DNA vyvolané RFR v buňkách	Phillips, 1998

<b>Stresové proteiny, HSP, narušená imunitní funkce</b>	<b>Nádory mozku a hematoencefalická bariéra</b>
<b>Účinky na reprodukci / plodnost</b>	<b>Spánek, rychlost signálu z neuronů, EEG, paměť, učení, chování</b>
<b>Oxidační poškození/ROS/ poškození DNA / selhání opravy DNA</b>	<b>Rakovina (jiná než mozku), proliferace (bujné množení) buněk</b>
<b>Narušený metabolismus vápníku</b>	<b>Srdce, srdeční sval, krevní tlak, cévní účinky</b>

## Hlášené biologické účinky radiofrekvenčního záření při nízké intenzitě expozice (intenzita rádiových vln mobilních věží, Wi-Fi, bezdrátových notebooků a chytrých měřičů)

Hustota výkonu (mikrowatts/centimetr <sup>2</sup> - uW/cm <sup>2</sup> )		Odkaz
8,75 uW/cm <sup>2</sup>	RFR na 900 MHz po dobu 2-12 hodin způsobila zlomy DNA v leukemických buňkách	Marinelli, 2004
10 uW/cm <sup>2</sup>	Změny v chování (vyhýbání se) po 0,5hodinové expozici pulznímu RFR záření	Navakatikian, 1994
10 - 100 uW/cm <sup>2</sup>	Zvýšené riziko rakoviny u obsluhy radaru; velmi krátká doba latence; zaznamenána závislost dávky na úrovni expozice RFR.	Richter, 2000
12,5 uW/cm <sup>2</sup>	RFR způsobuje vyplavování vápníku v buňkách - může ovlivnit mnoho kritických buněčných funkcí	Dutta, 1989
13,5 uW/cm <sup>2</sup>	RFR ovlivnil lidské lymfocyty - vyvolal stresovou reakci v buňkách	Sarimov, 2004
20 uW/cm <sup>2</sup>	Zvýšení hladiny kortizolu v séru (stresový hormon).	Mann, 1998
28,2 uW/cm <sup>2</sup>	RFR zvýšil produkci volných radikálů v buňkách potkana	Yurekli, 2006
37,5 uW/cm <sup>2</sup>	Účinky na imunitní systém - zvýšení počtu PFC (buněk produkujících protilátky).	Veyret, 1991
45 uW/cm <sup>2</sup>	Pulzní RFR ovlivnila sérové hladiny testosteronu u myší	Forgacs, 2006
50 uW/cm <sup>2</sup>	RFR z mobilních telefonů způsobila patologický únik hematoencefalické bariéry za 1 hodinu	Salford, 2003
50 uW/cm <sup>2</sup>	18% snížení REM spánku (důležitého pro paměť a učení).	Mann, 1996
60 uW/cm <sup>2</sup>	RFR způsobila strukturální změny v buňkách myších embryí	Somozy, 1991
60 uW/cm <sup>2</sup>	Pulzní RFR ovlivnila imunitní funkci bílých krvinek	Stankiewicz, 2006
60 uW/cm <sup>2</sup>	Mozková kůra byla aktivována 15 minutami vysílání mobilního telefonu 902 MHz.	Lebeděva, 2000
65 uW/cm <sup>2</sup>	RFR ovlivnil geny související s rakovinou	Ivaschuk, 1999
92,5 uW/cm <sup>2</sup>	RFR způsobila genetické změny v lidských bílých krvinkách	Běljajev, 2005
100 uW/cm <sup>2</sup>	Změny imunitních funkcí	Elekes, 1996
100 uW/cm <sup>2</sup>	Pokles testosteronu o 24,3 % po 6 hodinách expozice RFR CW	Navakatikian, 1994
120 uW/cm <sup>2</sup>	Patologický únik v hematoencefalické bariéře s 915 MHz buňkami RF	Salford, 1994

<b>Stresové proteiny, HSP, narušená imunitní funkce</b>	<b>Nádory mozku a hematoencefalická bariéra</b>
<b>Účinky na reprodukci / plodnost</b>	<b>Spánek, rychlost signálu z neuronů, EEG, paměť, učení, chování</b>
<b>Oxidační poškození/ROS/ poškození DNA / selhání opravy DNA</b>	<b>Rakovina (jiná než mozku), proliferace (bujné množení) buněk</b>
<b>Narušený metabolismus vápníku</b>	<b>Srdce, srdeční sval, krevní tlak, cévní účinky</b>

## Hlášené biologické účinky radiofrekvenčního záření při nízké intenzitě expozice (intenzita rádiových vln mobilních věží, Wi-Fi, bezdrátových notebooků a chytrých měřičů)

<b>Hustota výkonuReference (Mikrowatts/centimetr<sup>2</sup> - uW/cm<sup>2</sup>)</b>		
500 uW/cm <sup>2</sup>	Střevníepitelové buňky vystavené pulzům 2,45 GHz o frekvenci 16 Hz vykazovaly změny v mezibuněčném vápníku.Somozy, 1993	
500 uW/cm <sup>2</sup>	A24,6% pokles testosteronu a 23,2% pokles inzulínu po 12 hodinách Navakatikian, 1994	působení pulzní RFR.
<b>STANDARDY</b>		
530 - 600 uW/cm <sup>2</sup>	Limity pro nekontrolované ozáření veřejnosti frekvencemi 800-900 MHz	ANSI/IEEE a FCC
1000 uW/cm <sup>2</sup>	PCS STANDARD pro veřejnou expozici (od 1. září 1997)	FCC, 1996
5000 uW/cm <sup>2</sup>	PCS STANDARD pro pracovní expozici (od 1. září 1997)	FCC, 1996
<b>ÚROVNĚ POZADÍ</b>		
0,003 uW/cm <sup>2</sup>	Úroveň RF pozadí ve městech a na předměstích USA v 90. letech	Mantiplay, 1997
0,05 uW/cm <sup>2</sup>	20. století Medián hustoty okolního výkonu ve městech ve	Hamnerius, 2000
0,1 - 10 uW/cm <sup>2</sup>	Švédsku (30-2000 MHz) Hustota okolního výkonu ve vzdálenosti 100-200' od buňky v USA (údaje z roku 2000)	Sage, 2000

Stresové proteiny, HSP, narušená imunitní funkce	Nádory mozku a hematoencefalická bariéra
Účinky na reprodukci / plodnost	Spánek, rychlost signálu z neuronů, EEG, paměť, učení, chování
Oxidační poškození/ROS/ poškození DNA / selhání opravy DNA	Rakovina (jiná než mozku), proliferace (bujné množení) buněk
Narušený metabolismus vápníku	Srdce, srdeční sval, krevní tlak, cévní účinky

## Hlášené biologické účinky radiofrekvenčního záření při nízké intenzitě expozice (intenzita rádiových vln mobilních věží, Wi-Fi, bezdrátových notebooků a chytrých měřičů)

SAR (watty/kylogram)		Odkaz
0.000064 - 0.000078 W/Kg	Pohoda a kognitivní funkce ovlivněné u lidí vystavených frekvencím mobilních telefonů GSM-UMTS; úroveň rádiového záření v blízkosti mobilních stanic jsou podobné.	TNO Physics a
0.00015 - 0.003 W/Kg	Pohyb vápenatých iontů v izolované tkáni žabího srdce se zvyšuje o 18 % (P<,01) a o 21 % (P<,05) slabým VF polem modulovaným na 16 Hz.	Schwartz, 1990
0.000021 - 0.0021 W/Kg	Změny v buněčném cyklu; proliferace buněk (mobilní telefon GSM 960 MHz)	Kwee, 1997
0,0003 - 0,06 W/Kg	Neurobehaviorální poruchy u potomků březích myší vystavených in utero mobilním telefonům - porucha glutamatergního synaptického přenosu na pyramidové neurony vrstvy V prefrontální kůry v závislosti na dávce. Hyperaktivita a zhoršené paměťové funkce u potomků. Změněný vývoj mozku.	Aldad, 2012
0.0016 - 0.0044 W/Kg	Velmi nízký výkon 700 MHz CW ovlivňuje excitabilitu tkáně hipokampu, což je v souladu s hlášenými změnami chování.	Tattersall, 2001
0,0021 W/Kg	Protein tepelného šoku HSP 70 je aktivován působením mikrovln o velmi nízké intenzitě v lidských epitelálních buňkách amnia	Kwee, 2001
0,0024 - 0,024 W/Kg	RFR digitálních mobilních telefonů při velmi nízkých intenzitách způsobuje poškození DNA v lidských buňkách; uvádí se jak poškození, tak i poškození DNA.	Phillips, 1998
0,0027 W/Kg	Změny v podmíněném behaviorálním efektu aktivního vyhýbání se jsou patrné po půlhodině pulzního radiofrekvenčního záření.	Navakatikian, 1994
0,0035 W/Kg	900 MHz signál mobilního telefonu vyvolává zlomy DNA a časnou aktivaci genu p53; krátká expozice 2-12 hodin vede k tomu, že buňky získávají větší šanci na přežití - souvisí s agresivitou nádoru.	Marinelli, 2004
0,0095 W/Kg	MW modulovaný na 7 Hz způsobuje více chyb ve funkci krátkodobé paměti při komplexních úkolech (může ovlivnit kognitivní procesy, jako je pozornost a paměť).	Lass, 2002
0,001 W/Kg	Expozice 750 MHz kontinuální vlně (CW) RFR způsobila zvýšení proteinů tepelného šoku (stresových proteinů). Ekvivalentní tomu, co by vyvolalo zahřátí tkáně na 3 stupně C (ale k zahřátí nedošlo).	De Pomerai, 2000
0,001 W/Kg	Statisticky významná změna intracelulární koncentrace vápníku v buňkách srdečního svalu vystavených RFR (modulace 900 MHz/50 Hz)	Wolke, 1996

<b>Stresové proteiny, HSP, narušená imunitní funkce</b>	<b>Nádory mozku a hematoencefalická bariéra</b>
<b>Účinky na reprodukci / plodnost</b>	<b>Spánek, rychlost signálu z neuronů, EEG, paměť, učení, chování</b>
<b>Oxidační poškození/ROS/ poškození DNA / selhání opravy DNA</b>	<b>Rakovina (jiná než mozku), proliferace (bujné množení) buněk</b>
<b>Narušený metabolismus vápníku</b>	<b>Srdce, srdeční sval, krevní tlak, cévní účinky</b>

## Hlášené biologické účinky radiofrekvenčního záření při nízké intenzitě expozice (intenzita rádiových vln mobilních věží, Wi-Fi, bezdrátových notebooků a chytrých měřičů)

SAR (watty/kylogram)		Odkaz
0,0021 W/Kg	Významná změna v proliferaci buněk, kterou nelze přičítat tepelnému ohřevu. RFR indukuje proteiny, které nejsou tepelně stresové (960 MHz GSM)	Velizarov, 1999
0,004 - 0,008 W/Kg	915 MHz RFR mobilních telefonů způsobilo patologický únik hematoencefalické bariéry. Nejhorší při nižších úrovních SAR a horší při CW ve srovnání s Frekvence patologických změn byla 35 % u potkanů vystavených pulznímu záření při 50 % kontinuální vlně RFR. Účinky pozorované při specifické absorpci (SA) > 1,5 joulů/Kg v lidských tkáních.	Persson, 1997
0,0059 W/Kg	RFR z mobilních telefonů způsobuje, že buňky gliomu (rakoviny mozku) výrazně zvyšují vychytávání thymidinu, což může svědčit o častějším dělení buněk.	Stagg, 1997
0,014 W/Kg	Poškození spermií oxidačním stresem a snížená hladina melatoninu byly důsledkem expozice 10 GHz 2 hodiny denně/45 dní.	Kumar, 2012
0,015 W/Kg	Účinky na imunitní systém - zvýšení počtu PFC (buněk produkujících protilátky)	Veyret, 1991
0,02 W/Kg	Jediná dvouhodinová expozice záření mobilního telefonu GSM má za následek vážné poškození neuronů (poškození mozkových buněk) a smrt v mozkové kůře, hipokampu a bazálních gangliích mozku - i po více než 50 dnech bariéra mezi krví a mozkem stále propouští albumin (P<,002) po jediné expozici mobilnímu telefonu.	Salford, 2003
0,026 W/Kg	Změna aktivity c-jun (onkogenu nebo rakovinného genu) v buňkách po 20 minutách působení digitálního TDMA signálu mobilního telefonu	Ivaschuk, 1997
0,0317 W/Kg	Snížení konzumace jídla a pití	Ray, 1990
0,037 W/Kg	Hyperaktivita způsobená inhibitorem syntázy oxidu dusnatého je potlačena působením ultraširokopásmových pulzů (600/s) po dobu 30 min.	Seaman, 1999
0,037 - 0,040 W/Kg	Jednohodinová expozice mobilnímu telefonu způsobuje kondenzaci chromatinu; narušuje mechanismy opravy DNA; trvá 3 dny (déle než stresová reakce), účinek dosahuje nasycení již za jednu hodinu expozice; osoby citlivé na elektrotechniku (ES) mají odlišnou odezvu v tvorbě ložisek opravy DNA ve srovnání se zdravými jedinci; účinky závisí na nosné frekvenci (915 MHz = 0,037 W/Kg, ale 1947 MHz = 0,040 W/Kg).	Běljajev, 2008
0,05 W/Kg	Významné zvýšení rychlosti vypalování neuronů (350 %) při vystavení pulznímu záření mobilního telefonu 900 MHz (ale ne při CW) v mozkových buňkách ptáků.	Beason, 2002

<b>Stresové proteiny, HSP, narušená imunitní funkce</b>	<b>Nádory mozku a hematoencefalická bariéra</b>
<b>Účinky na reprodukci / plodnost</b>	<b>Spánek, rychlost signálu z neuronů, EEG, paměť, učení, chování</b>
<b>Oxidační poškození/ROS/ poškození DNA / selhání opravy DNA</b>	<b>Rakovina (jiná než mozku), proliferace (bujné množení) buněk</b>
<b>Narušený metabolismus vápníku</b>	<b>Srdce, srdeční sval, krevní tlak, cévní účinky</b>

## Hlášené biologické účinky radiofrekvenčního záření při nízké intenzitě expozice (intenzita rádiových vln mobilních věží, Wi-Fi, bezdrátových notebooků a chytrých měřičů)

SAR (watty/kylogram)		Odkaz
0,09 W/Kg	900 MHz studie na myších po dobu 7 dní, 12 hodin denně (celotělové) vedla k významnému vlivu na mitochondrie a stabilitu genomu.	Aitken, 2005
0,091 W/Kg	Bezdrátový internet 2400 MHz, 24 hodin denně/20 týdnů zvýšené poškození DNA a snížená oprava DNA; úroveň pod 802,11 g Autoři uvádějí, že "zjištění vyvolávají otázky ohledně bezpečnosti radiofrekvenční expozice ze zařízení pro přístup k internetu Wi-Fi pro rostoucí organismy v reprodukčním věku, s možným vlivem na plodnost a integritu zárodečných buněk" (mužské zárodečné buňky jsou reprodukční buňky = spermie).	Atasoy, 2012
0,11 W/Kg	Zvýšená buněčná smrt (apoptóza) a fragmentace DNA při frekvenci 2,45 GHz po dobu 35 dnů expozice (studie chronické expozice)	Kesari, 2010
0,121 W/Kg	Kardiovaskulární systém vykazuje výrazné snížení arteriálního krevního tlaku (hypotenze) po vystavení ultraširokopásmovým pulzům.	Lu, 1999
0,13 - 1,4 W/Kg	Míra výskytu rakoviny lymfomu se zdvojnásobila při dvou půlhodinových expozicích denně záření z mobilního telefonu po dobu 18 měsíců (pulzní signál 900 MHz).	Repacholi, 1997
0,14 W/Kg	Zvýšení imunitní odpovědi na expozici RFR	Elekes, 1996
0,141 W/Kg	Strukturální změny ve varlatech - menší průměr semenných žláz	Dasdag, 1999
0,15 - 0,4 W/Kg	Statisticky významný nárůst maligních nádorů u potkanů chronicky vystavených RFR	Chou, 1992
0,26 W/Kg	Škodlivé účinky na oko/některé léky senzibilizují oko na RFR	Kues, 1992
0,28 - 1,33 W/Kg	Významný nárůst hlášených bolestí hlavy s rostoucím používáním mobilních telefonů z ruky (maximální testovaná doba byla 60 minut denně).	Chia, 2000
0,3 - 0,44 W/Kg	Používání mobilních telefonů vede ke změnám v kognitivním myšlení/mentálních úlohách souvisejících s vyhledáváním v paměti.	Krause, 2000
0,3 - 0,44 W/Kg	Pozornost mozku a mozkové reakce se zrychlují.	Preece, 1999
0,3 - 0,46 W/Kg	RFR mobilních telefonů zdvojnásobuje patologický únik propustnosti hematoencefalické bariéry po dvou dnech (P=,002) a ztrojnásobuje propustnost po čtyřech dnech (P=,001) při záření mobilních telefonů GSM 1800 MHz.	Schirmacher, 2000
0,43 W/Kg	Významný pokles pohyblivosti spermií, pokles koncentrace spermií a pokles semenných kanálků při frekvenci 800 MHz, 8 hodin denně, 12 týdnů, s úrovní záření mobilního telefonu pouze v pohotovostním režimu (u králíků).	Salama, 2008

<b>Stresové proteiny, HSP, narušená imunitní funkce</b>	<b>Nádory mozku a hematoencefalická bariéra</b>
<b>Účinky na reprodukci / plodnost</b>	<b>Spánek, rychlost signálu z neuronů, EEG, paměť, učení, chování</b>
<b>Oxidační poškození/ROS/ poškození DNA / selhání opravy DNA</b>	<b>Rakovina (jiná než mozku), proliferace (bujné množení) buněk</b>
<b>Narušený metabolismus vápníku</b>	<b>Srdce, srdeční sval, krevní tlak, cévní účinky</b>



## Hlášené biologické účinky radiofrekvenčního záření při nízké intenzitě expozice (intenzita rádiových vln mobilních věží, Wi-Fi, bezdrátových notebooků a chytrých měřičů)

SAR (watty/kylogram)		Odkaz
0,5 W/Kg	900 MHz pulzní RF ovlivňuje rychlost vypalování neuronů ( <i>Lymnea stagnalis</i> ), ale kontinuální vlna neměla žádný vliv	Bolšakov, 1992
0,58 - 0,75 W/Kg	Snížení počtu mozkových nádorů po chronické expozici RFR na frekvenci 836 MHz	Adey, 1999
0,6 - 0,9 W/Kg	U myších embryí se vyvíjejí křehké lebeční kosti z frekvence 900 MHz in utero Autoři uvádějí: "(N)aše výsledky jasně ukazují, že i mírná expozice (např. 6 minut denně po dobu 21 dnů) stačí k narušení normálního vývojového procesu myší."	Fragopoulou, 2009
0,6 a 1,2 W/Kg	Zvýšení počtu jednořetězcových a dvouřetězcových zlomů DNA v mozkových buňkách potkanů při expozici RFR 2450 MHz	Lai & Singh, 1996
0,795 W/Kg	GSM 900 MHz, 217 Hz významně snižuje vývoj vaječnicků a jejich velikost v důsledku poškození DNA a předčasného odumření buněk mateřských buněk a folikulů ve vaječnicích (které vyživují vaječné buňky).	Panagopoulous, 2012
0,87 W/Kg	Změněná duševní výkonnost člověka po vystavení záření mobilního telefonu GSM (digitální signál mobilního telefonu 900 MHz TDMA)	Hamblin, 2004
0,87 W/Kg	Změna mozkových vln u lidí; pokles EEG potenciálu a statisticky významná změna aktivity alfa (8-13 Hz) a beta (13-22 Hz) mozkových vln u lidí při frekvenci 900 MHz; expozice 6/min denně po dobu 21 dní (chronická expozice).	D'Costa, 2003
0,9 W/Kg	Snížený počet spermií a větší odumírání spermatických buněk (apoptóza) po 35 dnech expozice, 2 hodiny denně	Kesari, 2012
< 1,0 W/Kg	U potkanů vystavených záření mobilních telefonů v režimu STANDBY ONLY po dobu 11 hodin 45 minut plus 15 minut v režimu TRANSMIT; 2krát denně po dobu 21 dnů se u mláďat narozených těmto březím potkanům snížil počet ovariálních folikulů. Autoři dospěli k závěru, že "snížený počet folikulů u mláďat vystavených mikrovlnám mobilního telefonu naznačuje, že intrauterinní expozice má toxické účinky na vaječníky".	Gul, 2009
0,4 - 1,0 W/Kg	Jedna šestihodinová expozice záření mobilního telefonu 1800 MHz u lidských spermií způsobila významnou odezvu na dávku a snížení pohyblivosti a životaschopnosti spermií; hladiny reaktivních forem kyslíku byly významně zvýšeny po expozici 1,0 W/Kg; studie potvrzuje škodlivé účinky RF/MW na lidské spermie. Autoři uzavírají: "(T)yto výsledky mají jasné důsledky pro bezpečnost rozsáhlého používání mobilních telefonů muži v reprodukčním věku, které může mít vliv jak na jejich plodnost, tak na zdraví a pohodu jejich potomků."	De Iuliis, 2009
1,0 W/Kg	Lidské sperma znehodnocené vystavením frekvenci mobilních telefonů RF zvyšuje poškození volnými radikály.	De Iuliis, 2009

Stresové proteiny, HSP, narušená imunitní funkce	Nádory mozku a hematoencefalická bariéra
Účinky na reprodukci / plodnost	Spánek, rychlost signálu z neuronů, EEG, paměť, učení, chování
Oxidační poškození/ROS/ poškození DNA / selhání opravy DNA	Rakovina (jiná než mozku), proliferace (bujné množení) buněk
Narušený metabolismus vápníku	Srdce, srdeční sval, krevní tlak, cévní účinky

## Hlášené biologické účinky radiofrekvenčního záření při nízké intenzitě expozice (intenzita rádiových vln mobilních věží, Wi-Fi, bezdrátových notebooků a chytrých měřičů)

SAR (watty/kylogram)		Odkaz
1,0 W/Kg	Motilita, počet spermií, morfologie spermií a jejich životaschopnost se u aktivních uživatelů mobilních telefonů (lidských mužů) snižují v závislosti na dávce.	Agarwal, 2008
1,0 W/Kg	Používání mobilních telefonů GSM moduluje oscilace mozkových vln a EEG ve spánku	Huber, 2002
1,0 W/Kg	RFR mobilních telefonů během bdění ovlivňuje aktivitu mozkových vln. (EEG vzorce) během následného spánku	Achermann, 2000
1,0 W/Kg	Používání mobilních telefonů způsobuje na straně používání telefonu v hlavě rozšíření nosních cév oxidem dusnatým (NO) (otok uvnitř nosního průchodu)	Paredi, 2001
1,0 W/Kg	Zvýšená bolest hlavy, únava a zahřívání za uchem u uživatelů mobilních telefonů	Sandstrom, 2001
1,0 W/Kg	Výrazné zvýšení potíží se soustředěním při používání mobilního telefonu 1800 MHz ve srovnání s mobilním telefonem 900 MHz.	Santini, 2001
1,0 W/Kg	Změny spánkových vzorců a aktivity mozkových vln při vystavení záření mobilních telefonů 900 MHz během spánku	Borbely, 1999
1,4 W/Kg	Vystavení mobilnímu telefonu GSM indukovalo zvýšení proteinu tepelného šoku HSP 70 o 360 % (stresová reakce) a fosforylaci ELK-1 o 390 %.	Weisbrot, 2003
1,46 W/Kg	Záření mobilních telefonů 850 MHz snižuje pohyblivost spermií, životaschopnost je výrazně snížena; zvýšené oxidační poškození (volné radikály) výrazně sníženo; zvýšené oxidační poškození (volné radikály)	Agarwal, 2009
1,48 W/Kg	Významný pokles aktivity proteinkinázy C při frekvenci 112 MHz s 2 hodinami denně po dobu 35 dní; hipokampus je místo, které odpovídá zprávám, že RFR negativně ovlivňuje učení a paměťové funkce.	Paulraj, 2004
1,0 - 2,0 W/Kg	Významné zvýšení mikrojadern v buňkách periferní krve při frekvenci 2450 MHz (8 ošetření po 2 hodinách).	Trosic, 2002
1,5 W/Kg	Vystavení mobilnímu telefonu GSM ovlivnilo úroveň genové exprese v embryonálních kmenových buňkách s deficitem nádorového supresoru p53 a významně zvýšilo produkci proteinu tepelného šoku HSP 70.	Czyz, 2004
1,8 W/Kg	Celotělová expozice radiofrekvenčnímu záření mobilních telefonů 900-1800 MHz ve vzdálenosti 1 cm od hlavy potkanů způsobila vysoký výskyt odumírání spermatických buněk; deformaci spermatických buněk; nápadné shlukování spermatických buněk do tvaru "svazků trávy", které nejsou schopny se oddělit/plavat. Spermie nejsou schopny normálně plavat a oplodnit se.	Yan, 2007

Stresové proteiny, HSP, narušená imunitní funkce	Nádory mozku a hematoencefalická bariéra
Účinky na reprodukci / plodnost	Spánek, rychlost signálu z neuronů, EEG, paměť, učení, chování
Oxidační poškození/ROS/ poškození DNA / selhání opravy DNA	Rakovina (jiná než mozku), proliferace (bujné množení) buněk
Narušený metabolismus vápníku	Srdce, srdeční sval, krevní tlak, cévní účinky

## Hlášené biologické účinky radiofrekvenčního záření při nízké intenzitě expozice (intenzita rádiových vln mobilních věží, Wi-Fi, bezdrátových notebooků a chytrých měřičů)

SAR (watty/kylogram)		Odkaz
2,0 W/Kg	expozice GSM telefonem po dobu 1 hodiny aktivovala protein tepelného šoku HSP 27 (stresová reakce) a P38 MAPK (mutagenem aktivovaná proteinkináza), což podle autorů usnadňuje vznik rakoviny mozku a zvyšuje propustnost hematoencefalické bariéry, což umožňuje toxinům pronikat přes BBB do mozku.	Leszczynski, 2002
2 W/Kg	expozice 900 MHz mobilním telefonům způsobila oxidační poškození mozkových buněk zvýšením hladin NO, MDA, XO a ADA v mozkových buňkách; způsobila statisticky významný nárůst "tmavých neuronů" nebo poškozených mozkových buněk v kůře mozkové, hipokampu a bazálních gangliích při expozici 1 hodinu po dobu 7 po sobě jdoucích dnů.	Ilhan, 2004
2,6 W/Kg	vystavení mobilnímu telefonu 900 MHz po dobu 1 hodiny významně změnilo hladiny exprese proteinů u 38 proteinů po ozáření; aktivuje stresovou signální dráhu P38 MAP kinázy a vede ke změnám buněčné sítě a tvaru (zmenšení a zaoblení) a k aktivaci HSP 27, stresového proteinu (heat shock protein).	Leszczynski, 2004
2,0 - 3,0 W/Kg	RFR urychlila vývoj nádorů kůže i prsu	Szmigielski, 1982
2 W/Kg	Pulzně modulovaná RFR a MF ovlivňují fyziologii mozku (spánková studie)	Schmidt, 2012
STANDARDY		
0,08	W/KgIEEE Standard nekontrované veřejné prostředí (celé	tělo)IEEE
0,4	W/KgIEEE Standard kontrované pracovní prostředí (celé	tělo)IEEE
1,6 1996	W/KgFCC (IEEE) limit SAR pro 1 gram tkáně při částečné	expozici tělaFCC,
	2 W/KgICNIRP SAR limit pro 10 gramů	tkáněICNIRP, 1996



Stresové proteiny, HSP, narušená imunitní funkce	Nádory mozku a hematoencefalická bariéra
Účinky na reprodukci / plodnost	Spánek, rychlost signálu z neuronů, EEG, paměť, učení, chování
Oxidační poškození/ROS/ poškození DNA / selhání opravy DNA	Rakovina (jiná než mozku), proliferace (bujné množení) buněk
Narušený metabolismus vápníku	Srdce, srdeční sval, krevní tlak, cévní účinky