

Měření velikosti působení elektromagnetického pole

Tabulka č.1

Hodnoty expozice z různých zdrojů VF elektromagnetického záření.

Matematicky jsou přepočítané na různé vzdálenosti. Tyto přepočty platí za ideálních okolností (ve volném prostoru).

Ve vnitřních prostorách se mohou lišit díky vlastnostem vlnění – odrazům a ztrátám v okolních materiálech.

ZDROJ	Frekvence (MHz)	Vyzářený výkon ERP	elektromagnetické pole ($\mu\text{W}/\text{m}^2$) ve vzdálenosti					
			30 cm	1 m	5 m	20 m	300 m	5 km
Letecký přehledový radar	2700 - 2900	100 - 1000 kW *					900 000	3 000
FM radio vysílač DVB-T vysílač	88 - 108 470 - 790	10 W - 100 kW 10 W - 50 kW *					100 000	500
Základnová stanice GSM (2G) Základnová stanice UMTS (3G) Základnová stanice LTE (4G)	900 2100 800/1800/2600	2 - 15 kW *				2 000 000	10 000	50
Mikrovlnná trouba (únik mimo troubu)	2450	1 W	750 000	75 000	3 000	200		
Mobilní telefon/modem v síti 2G (volání/internet)	900	2.5 mW - 2 W	2200 - 750 000	220 - 75 000	8 - 3 000	0,5 - 200		
Mobilní telefon/modem v síti 3G (volání/internet)	1900	10 nW - 250 mW	0,01 - 200 000	0,001 - 20 000	0 - 800			
Mobilní telefon/modem v síti 4G (internet)	800/1700/2500	100 nW - 250 mW	0,1 - 200 000	0,01 - 20 000	0 - 800			
WiFi (WLAN) router	2400 5600	100 mW	90 000	9 000	360			
WiFi klient (notebook, mobil, tablet, TV, tiskárna, domácí spotřebiče ...)	2400 5600	100 mW	90 000	9 000	360			
Bluetooth (notebook, mobil, handsfree, autorádio ...)	2400	1 - 100 mW **	90 000	9 000	360			
Bezdrátová PC myš (+ USB klíč) Bezdrátová PC klávesnice (+ USB klíč)	2400	5 mW	5 000	500	20			
Bezdrátový telefon DECT/DECT2 (základna/sluchátko)	1890 5800	250 mW	200 000	20 000	800			
Bezdrátový telefon Eco DECT/Eco DECT2 (když je sluchátko v základně)	1890 5800	10 mW	9 000	900	30			
Bezdrátový telefon Eco DECT+/Eco DECT2+ (když je sluchátko v základně)	1890 5800	-	-	-	-			

* – velikost pole ve směru vyzářování antény (při maximálním výkonu)

** – velikost pole při maximálním výkonu

Tabulka č.2

Orientační poměr mezi různými expozicemi VF elektromagnetického pole v našem okolí.

Tyto expozice se nazývají "elektromagnetickým pozadím" a jsou nejvyšší za poslední roky.

Ještě před 50 lety byly hodnoty v udaném pásmu na úrovni tisícín $\mu\text{W}/\text{m}^2$.

LOKALITA / PRIEMERNÁ EXPOZÍCIA (50 MHz - 50 GHz)	elektromagnetické pole ($\mu\text{W}/\text{m}^2$)
Byt (4. patro, 8-patrová bytovka)	50 - 250
Byt (13. patro, 13-patrová bytovka)	200 - 1 000
Sklepní prostory (-1. patro, bytovka)	0.05 - 1
Rodinný dům (přízemí, řadová zástavba ve středu obce)	1 - 50
Rodinný dům (1. patro, řadová zástavba ve středu obce)	10 - 200
Chalupa, dům na samotě (vnitřní prostory)	0.05 - 20
Hustý les mimo katastr obce	0.005 - 10
Střed malé obce, venkov	1 - 200
Střed města, silniční komunikace, hlavní tah, náměstí	200 - 5 000
Jízda městskou hromadnou dopravou, Bratislava (50% cestujících používá bezdrátové připojení na internet)	100 - 50 000
Jízda autem, město / dálnice	0.1 - 10 000
Jízda autem, venkov	0.1 - 1 000
Jízda IC/EC vlakem, prázdný vagon (bez pokrytí WiFi)	0.005 - 1
Jízda IC/EC vlakem, obsazený vagon (50% cestujících používá bezdrátové připojení na internet)	1 000 - 100 000
WiFi klient (mobil, tablet, notebook) připojený na router 2 cm od zařízení, SAR 0.8 W/kg	1 000 000 - 10 000 000
Mobilní telefon v síti 2G 2 cm od telefonu, SAR 1 W/kg	5 000 000 - 20 000 000
Velikost přirozeného elektromagnetického pozadí během normálních kosmických aktivit (Olle Johansson, Karolinska Institut 1997)	0.000 001 - 0.000 000 000 01
Minimální citlivost mobilního telefonu, základ pokrytí	< 0.000 001
Expozice ze Slunce při sluneční bouři	< 3
Doporučená expozice podle Stavební biologie (Baubiologie MAES) při spánku	< 0.1
Doporučená expozice podle Bioinitiative 2012	< 30
Akční limitní hodnota expozice podle ICNIRP / EU (f >2 GHz, nepřetržitě) Vyhláška MZ SR 534/2007 Z.z. trvalá expozice pro obyvatelstvo, max	10 000 000

Tabulka č.3 Maximální úrovně expozic, které Regionální úřad veřejného zdravotnictví v rakouském Salzburgu (Dr. med. univ. Gerd Oberfeld) doporučuje dodržovat.

Hlavní faktory, které v největší míře ovlivňují biologické a zdravotní účinky pulzních elektromagnetických polí, jsou:

- intenzita
- čas expozice
- amplituda změny (nárůst / pokles v průběhu času)
- pravidelnost a interval pulzů

ZDROJ statistická hodnota: max. amplituda místo expozice: hlava, trup	Venkovní prostory ($\mu\text{W}/\text{m}^2$)	Vnitřní / pracovní postory ($\mu\text{W}/\text{m}^2$)	Prostory na spaní ($\mu\text{W}/\text{m}^2$)
Rozhlasové vysílání (FM)	10 000	1 000	100
Komunikační rádiový systém (TETRA)	1 000	100	10
Digitální TV (DVB-T)	1 000	100	10
Základnová stanice GSM (2G)	100	10	1
Základnová stanice UMTS (3G)	100	10	1
Základnová stanice LTE (4G)	100	10	1
Bezdrátový telefon, dětská chůvička (DECT)	100	10	1
GSM (2G) telefon / modem (8 Hz impulzy)	10	1	0.1
Wi-Fi 2.4 / 5 GHz stand-by (10 Hz impulzy)	10	1	0.1

Tabulka č.4 Výkony některých zdrojů radiofrekvenčních polí.

dBm	VÝKON	POPIS
90	1 MW	Typický výkon zaměřovacího radarového systému v letovém provozu
80	100 kW	Typický výkon vysílače rozhlasové stanice FM s 50 km dosahem
62	1.6 kW	Typický výkon základnové stanice mobilní sítě (BTS) na 1 sektor
60	1 kW	Vysokofrekvenční výkon magnetronu v mikrovlnné troubě
50	100 W	Intenzita tepelného záření lidského těla
36	4 W	Maximální výkon občanské radiostanice v pásmu 27 MHz
33	2 W	Maximální výkon mobilního telefonu v režimu GSM (2G)
30	1 W	Intenzita úniku vysokofrekvenčního záření z mikrovlnné trouby
27	500 mW	Maximální výkon Wi-Fi 802.11a (šířka kanálu 20 MHz) v pásmu 5 GHz (5470 - 5725 MHz)
24	250 mW	Maximální výkon bezdrátového telefonu DECT (1880 – 1900 MHz) na 1728 kHz kanál Maximální výkon Wi-Fi 802.11a (šířka kanálu 20 MHz) v pásmu 5 GHz (5180 – 5320 MHz)
23	200 mW	Maximální výkon mobilního telefonu v režimu UMTS (3G) a LTE (4G) Maximální výkon Wi-Fi 802.11n (šířka kanálu 40 MHz) v pásmu 5 GHz (5470 – 5725 MHz)
20	100 mW	Maximální výkon Wi-Fi 802.11b/g (šířka kanálu 20 MHz) v pásmu 2.4 GHz Maximální výkon Bluetooth (třída 1), dosah 100 m
4	2.5 mW	Minimální výkon mobilního telefonu v režimu GSM (2G) Maximální výkon Bluetooth (třída 2), dosah 10 m
0	1 mW	Maximální výkon Bluetooth (třída 3), dosah 1 m
-50	10 nW	Minimální výkon mobilního telefonu v režimu UMTS (3G)
-80	10 pW	Typická intenzita signálu v lokalitě s dobrým Wi-Fi pokrytím (od -70 do -90 dBm)
-90	1 pW	Typická citlivost radiopřijímače FM
-106	25 fW	Typická citlivost mobilního telefonu, zóna pokrytí signálem
-127	200 aW	Typická intenzita signálu z navigačního satelitu GPS (od -120 do -155 dBm)
-136	25 aW	Typická citlivost základnové stanice mobilní sítě v režimu UMTS (3G) a LTE (4G)
-174	4 zW	Úroveň tepelného šumu při šířce pásma 1 Hz a teplotě 20°C
-192	56 yW	Úroveň tepelného šumu při šířce pásma 1 Hz a teplotě -270°C v mezihvězdném prostoru
-∞	0	Nulový výkon

Další informace, poradenství, měření: