

## Mobilné rádiokomunikácie: Informácie o mobilných telefónoch



# Úvod

Takmer všetci ľudia na Slovensku používajú mobilný telefón. Stalo sa už samozrejmosťou, že ľudia sú na cestách dosiahnuteľní alebo surfujú po internete. Prostredníctvom technickej podpory možno mobilné telefóny používať na mnohých miestach, napríklad vo vlaku alebo v metre. Niektorí ľudia sa však obávajú, že v dôsledku žiarenia mobilného telefónu ochorejú.

Táto brožúra vysvetľuje, ako mobil funguje, čo je známe o zdravotných rizikách a ako sa pri mobilnom telefonovaní a surfovaní vystavujete len nízkemu elektromagnetickému poľu.

---

## Obsah

- 4** Ako fungujú mobilné rádiokomunikácie?
- 6** Ako sa prenáša textová správa z mobilu na mobil?
- 8** Ako na nás vplyvajú elektromagnetické polia?
- 10** Ako výskum skúma rádiové polia od mobilov?
- 11** Ako nás chránia nastavené limity?
- 12** Ako sa pri telefonovaní vystaviť čo najmenším elektromagnetickým poliam?
- 14** Čo iné je dôležité?



# Ako funguje mobilná sieť?

## Rádiové signály

Pre mnohé funkcie mobilného telefónu je potrebný prenos rádiových signálov:

Nezáleží na tom, či telefonujete, posielate textové správy alebo obrázky alebo surfujete na internete. Na to potrebujete mobilné spojenie, pripojenie cez Bluetooth alebo cez WLAN. Ak sa mobil používa ako mp3 prehrávač alebo kamera, netreba vysielat' žiadne rádiové signály.

samozrejme, len v prípade, že hudobný obsah neprúdi do prehrávača cez internet ...

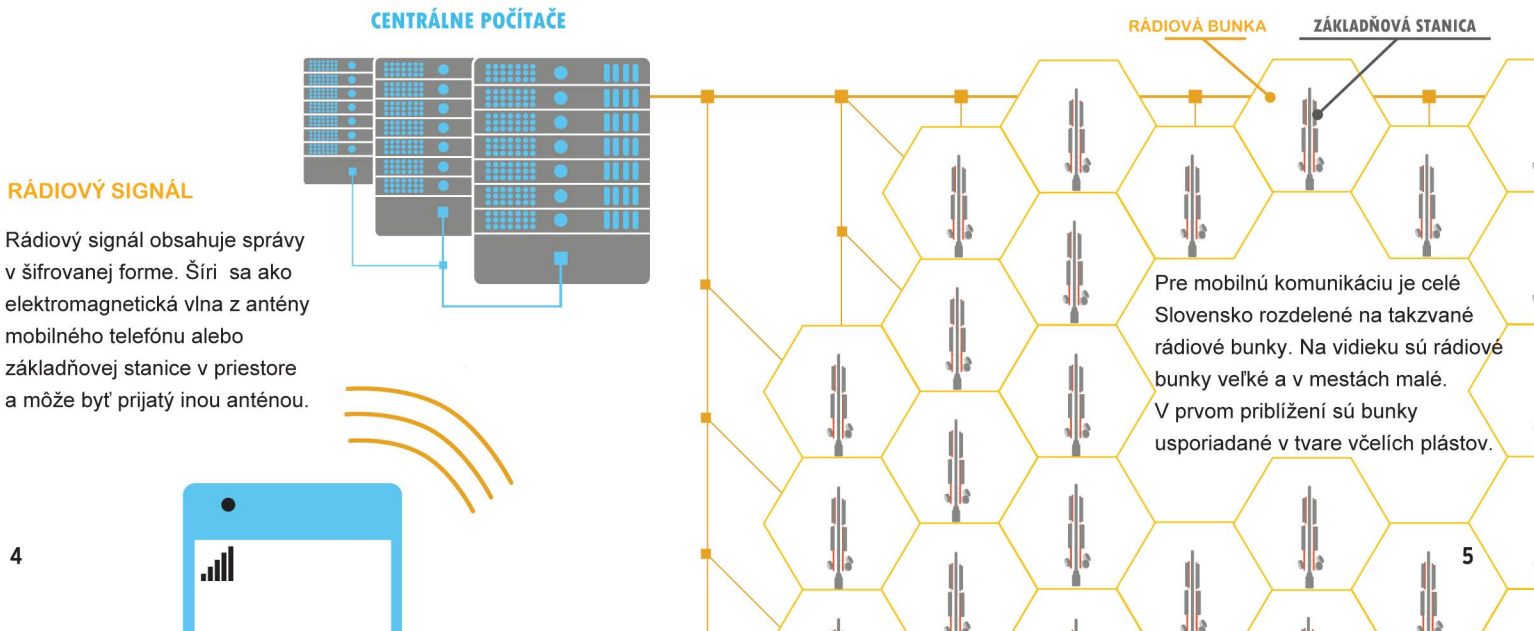
## Mobilná sieť

Pre mobilnú komunikáciu je celé Slovensko rozdelené na jednotlivé malé oblasti, takzvané rádiové bunky. Každá z týchto buniek má vlastný vysielateľ, ktorý sa tiež jednoducho nazýva mobilné zariadenie alebo základňová stanica. Čím viac ľudí uskutočňuje mobilné hovory, tým viac dát vysielajú a tým je potrebných viac základňových staníc. Mobilná sieť zahŕňa aj centrálné počítače. Jednotlivé základňové stanice sú vždy pripojené k centrálnemu počítaču.

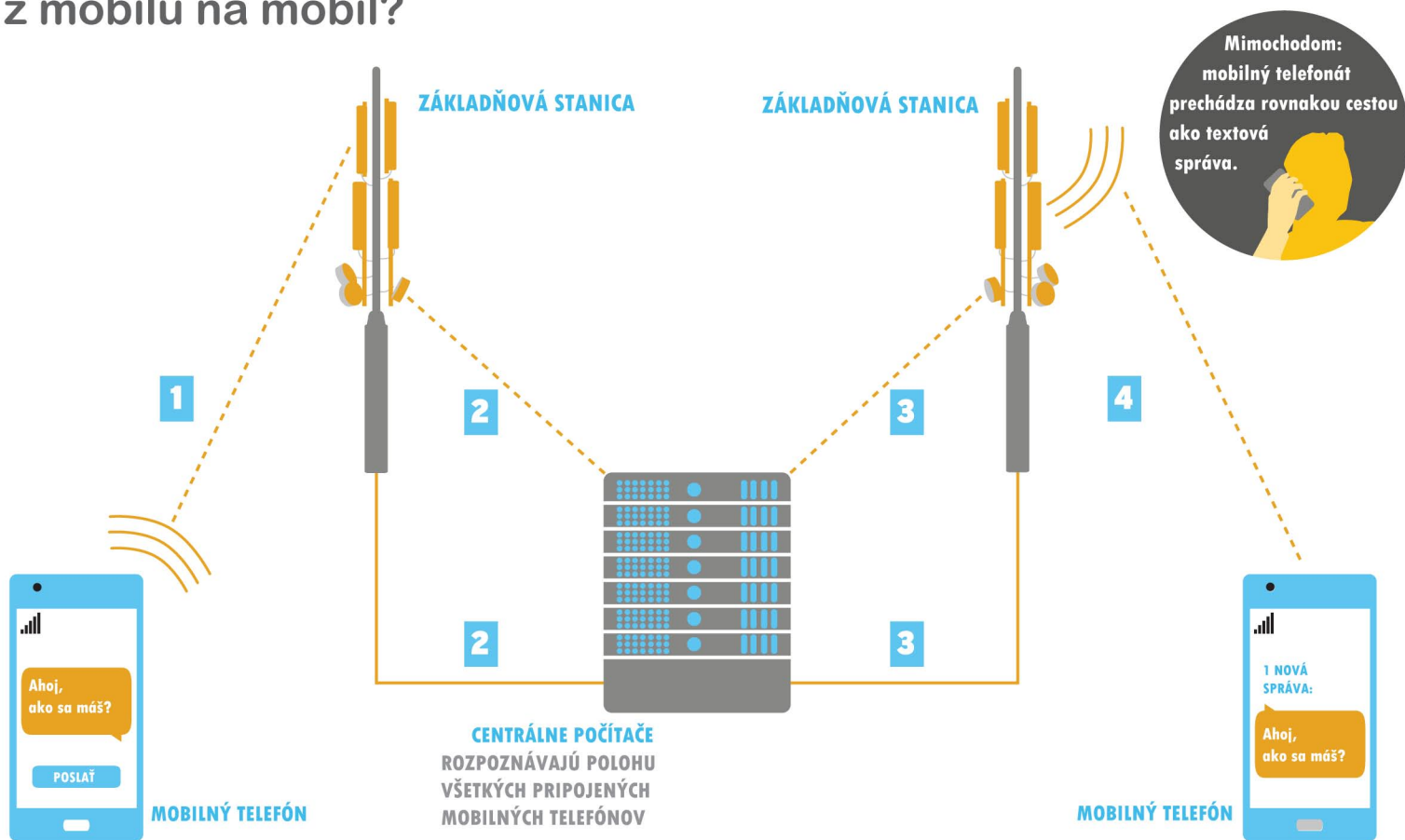
## Elektromagnetické polia a vlny

Keď cez elektrický vodič tečie elektrický prúd, ktorý neustále v priebehu času mení svoj smer, vytvoria sa okolo vodiča elektrické a magnetické striedavé polia. Ak sú zmeny smeru veľmi rýchle, napríklad niekoľko miliónovkrát za sekundu, hovorí sa o vysokofrekvenčných poliach. Elektrické a magnetické polia sa potom skombinujú do elektromagnetických polí. Polia sa môžu od vodiča uvoľniť a šíriť sa priestorom ako elektromagnetická vlna. Hovoríme aj o elektromagnetickom žiarení. Vodič potom pôsobí ako vysielacia anténa. V každom mobilnom telefóne je zabudovaná aspoň jedna anténa. Svetlo je tiež elektromagnetická vlna. Na rozdiel od svetelných vln nemôžeme však vlny mobilných rádiokomunikácií vidieť. Tieto vlny však v elektrických vodičoch vyvolávajú prúdy, a preto môžu byť prijaté inými anténami a môžu byť používané na prenos správ.

Prenos informácií od základňovej stanice do centrálného počítača sa uskutočňuje cez smerový spoj alebo po kábli.



# Ako sa prenáša textová správa z mobilu na mobil?



1

Textová správa (z dôvodu jednoduchosti tu je popísaná len cesta jednej správy SMS) sa mobilným telefónom prevedie na rádiový signál a posiela sa ako elektromagnetická vlna k najbližšej základňovej stanici.

2

Základňová stanica BTS prijíma dáta a posiela ich cez smerový spoj alebo kábel do centrálného počítača.

3

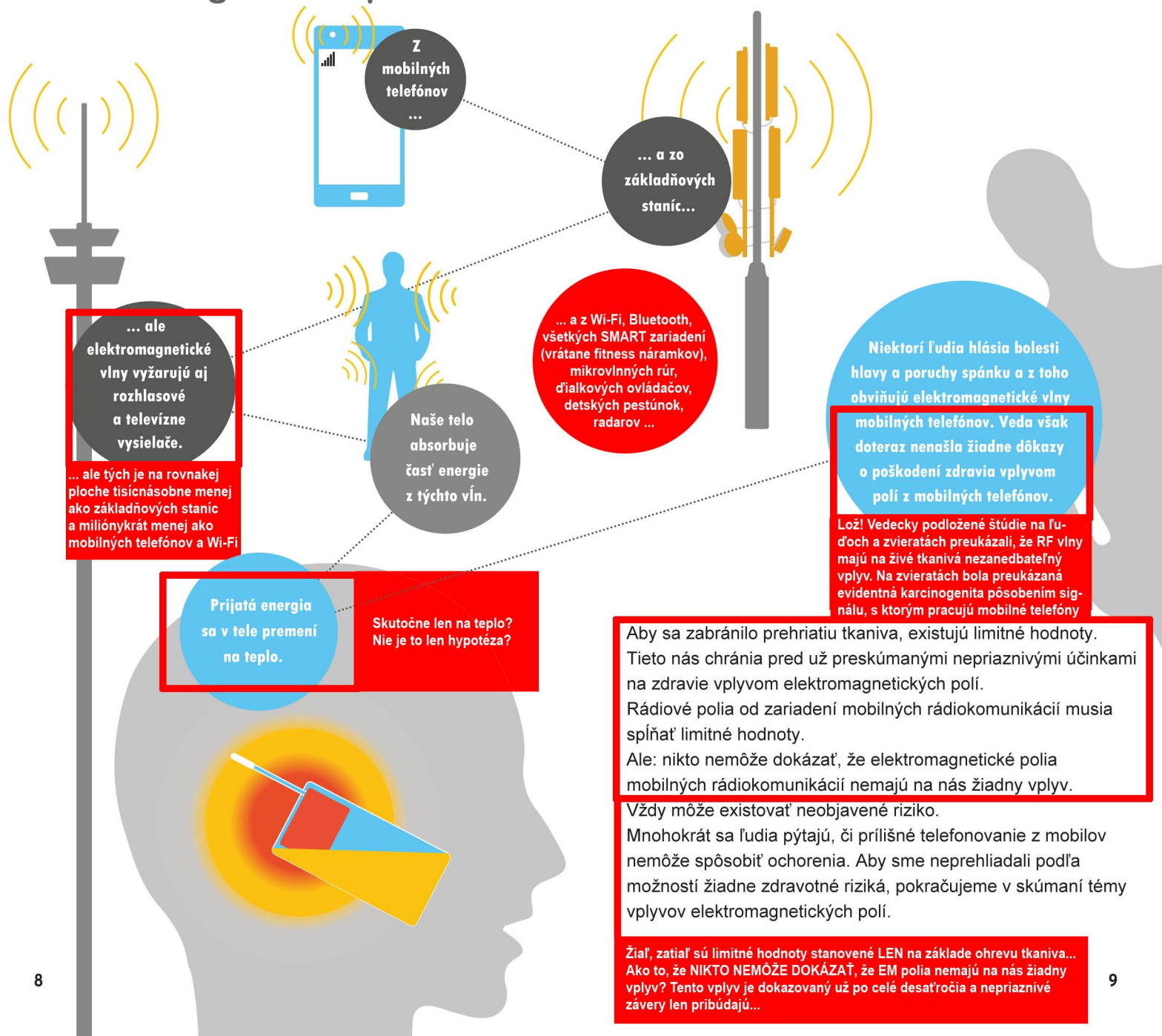
Centrálné počítače sú navzájom prepojené medzi sebou a so všetkými základňovými stanicami a rozpoznávajú miesta všetkých mobilných telefónov pripravených na prevádzku. Vy odosielate dáta do základňovej stanice, v ktorej sa práve nachádza adresát textovej správy.

4

Základňová stanica v blízkosti adresáta konvertuje dáta na rádiový signál a pošle ho ako elektromagnetickú vlnu do príslušného mobilu. Tento prevádza rádiový signál späť na čitateľný text.

... ale i prijatie správy je spojené s odoslaním potvrdzovacích údajov, že adresát správu prijal. K expozícii teda dochádza aj pri odoslaní, aj pri prijatí správy. Rovnako je tomu aj počas práce s internetom

# Ako na nás vplyvajú elektromagnetické polia?



Z mobilných telefónov ...

... a zo základňových staníc...

... ale elektromagnetické vlny vyžarujú aj rozhlasové a televízne vysieláče.

... ale tých je na rovnakej ploche tisícásobne menej ako základňových staníc a miliónkrát menej ako mobilných telefónov a Wi-Fi

... a z Wi-Fi, Bluetooth, všetkých SMART zariadení (vrátane fitness náramkov), mikrovlnných rúr, diaľkových ovládačov, detských pestúnok, radarov ...

Naše telo absorbuje časť energie z týchto vln.

Niektorí ľudia hlásia bolesti hlavy a poruchy spánku a z toho obviňujú elektromagnetické vlny mobilných telefónov. Veda však doteraz nenašla žiadne dôkazy o poškodení zdravia vplyvom polí z mobilných telefónov.

Loží! Vedecky podložené štúdie na ľuďoch a zvieratách preukázali, že RF vlny majú na živé tkanivá nezanedbateľný vplyv. Na zvieratách bola preukázaná evidentná karcinogenita pôsobením signálu, s ktorým pracujú mobilné telefóny

Prijatá energia sa v tele premení na teplo.

Skutočne len na teplo? Nie je to len hypotéza?

Aby sa zabránilo prehriatiu tkaniva, existujú limitné hodnoty. Tieto nás chránia pred už preskúmanými nepriaznivými účinkami na zdravie vplyvom elektromagnetických polí. Rádiové polia od zariadení mobilných rádiokomunikácií musia spĺňať limitné hodnoty. Ale: nikto nemôže dokázať, že elektromagnetické polia mobilných rádiokomunikácií nemajú na nás žiadny vplyv.

Vždy môže existovať neobjavené riziko. Mnohokrát sa ľudia pýtajú, či prílišné telefonovanie z mobilov nemôže spôsobiť ochorenia. Aby sme neprešliadiali podľa možností žiadne zdravotné riziká, pokračujeme v skúmaní témy vplyvov elektromagnetických polí.

Žiaľ, zatiaľ sú limitné hodnoty stanovené LEN na základe ohrevu tkaniva... Ako to, že NIKTO NEMÔŽE DOKÁZAŤ, že EM polia nemajú na nás žiadny vplyv? Tento vplyv je dokazovaný už po celé desaťročia a nepriaznivé závery len pribúdajú...

# Ako výskum skúma rádiové polia od mobilov?



Chceme vedieť, ako nás ovplyvňuje žiarenie z mobilného telefónu pri jeho dlhšom používaní. V Nemeckom programe výskumu mobilnej telekomunikácie (DMF) vedkyne a vedci preto skúmali, či rádiové polia od mobilov predsa len nemôžu viesť k poruchám zdravia. Analyzovali, ktoré a ako silné elektromagnetické vlny v každodennom živote skutočne na naše telá pôsobia a ako sa prejavujú.

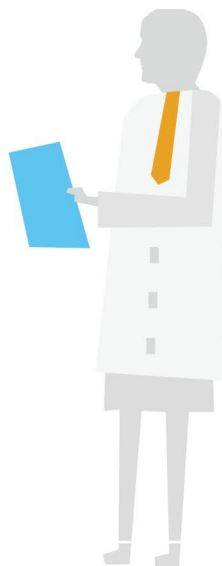
Vedecké štúdie neposkytli žiadne dôkazy o tom, že polia z mobilov sú škodlivé, ak sú splnené limitné hodnoty.

**Lož! Pokusy na zvieratách, i vedecky podložené štúdie na ľuďoch preukázali, že RF vlny ovplyvňujú živé tkanivá rôznymi spôsobmi. V prípade zvierat bola preukázaná evidentná karinogenita vplyvom signálu GSM (2G) a UMTS (3G)**

Ale: niektoré choroby, ako je rakovina, sa rozvíjajú veľmi pomaly a môžu sa zistiť až po mnohých rokoch. A tak dlho ešte mobilné telefóny nepoužívame - aj keď si to nevieme predstaviť.

Nevieme, či je telefonovanie z mobilov počas desaťročí škodlivé. Veda musí ešte tieto dlhodobé účinky preskúmať.

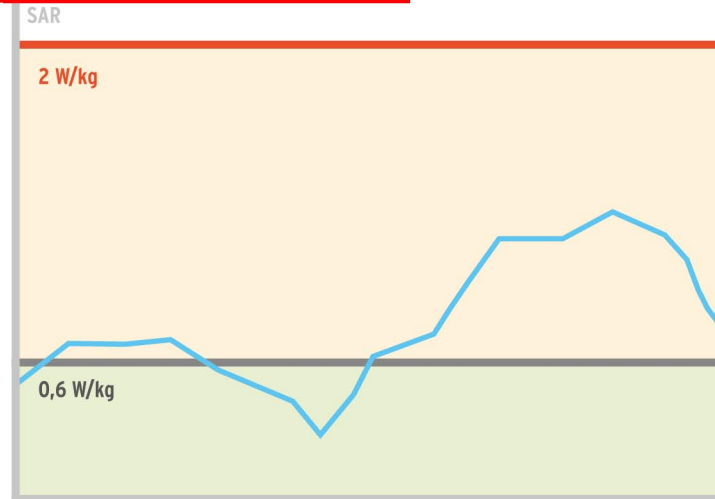
Už dnes by sme však mali myslieť na budúcnosť. Aby sme sa prípadným rizikám vyhli a znížili ich, mali by sme byť informovaní.



# Ako nás chránia limitné hodnoty?

## Limitné hodnoty

Doteraz známe účinky na zdravie sa vyskytujú len pri vysokej intenzite poľa. Pre rádiové polia zo základňových staníc a mobilných telefónov sa preto uplatňujú limitné hodnoty. Vychádzajú z odporúčaní Medzinárodnej komisie pre ochranu pred neionizujúcim žiarením (ICNIRP). Pre mobilné telefóny slúži ako hodnotiaci veličina špecifická miera absorpcie (SAR). Pri štandardizovaných testoch nesmú mobilné telefóny presiahnuť hodnotu 2 W/kg.

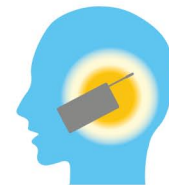


## ICNIRP

Medzinárodná komisia pre ochranu pred neionizujúcim žiarením (ICNIRP, anglicky: International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) je medzinárodná skupina odborníkov, ktorá sa zaoberá ochranou pred elektrickými, magnetickými a elektromagnetickými poľami a optickým žiarením. ICNIRP je oficiálnym partnerom Svetovej zdravotníckej organizácie (WHO).

# Ako sa pri telefonovaní vystaviť čo najmenším elektromagnetickým poliam?

Hodnota SAR nevyjadruje Vašu reálnu expozíciu. Na to, aby ste ju vedeli použiť, musíte poznať, kde sú miesta s najvyšším vyžarovaním na Vašom telefóne (kde sú antény). Tieto miesta držať čo najďalej od tela. Ideálne je mať protokol o meraní SAR.



SAR:  
0,6 W/kg

## Hodnota SAR

Používajte mobilné telefóny s nízkou hodnotou SAR. Zariadenia s hodnotou SAR 0,6 W / kg alebo nižšou sa považujú za zariadenia s nízkym žiarením.



## Uskutočnenie volania

Ak nemáte Handsfree súpravu, počkajte na spojenie a až potom držte mobilný telefón pri uchu.

Toto tvrdenie platí len pre sieť GSM (2G)! Všeobecne nikdy nedržte telefón úplne pri hlave! Dodržujte minimálnu vzdialenosť udanú výrobcom v klauzule "expozícia RF". Spravidla to býva 5, 10 alebo i viac mm. Dotykom telefónu s telom môže dôjsť k prekročeniu limitnej hodnoty SAR 2 W/kg! SAR sa však týka len ohrevu tkaniva a nie iných možných biologických účinkov



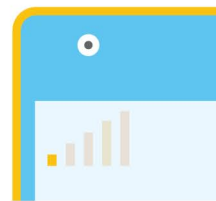
## Pevná sieť

Kde existuje, treba ju používať.



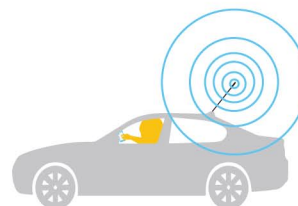
## Dĺžka

Telefonujte cez mobil len krátko.



## Príjem

Netelefonujte v prípade zlého príjmu. V opačnom prípade potrebuje mobilný telefón silnejšie rádiové signály na spojenie s najbližšou základňovou stanicou. To spôsobí, že žiarenie bude silnejšie.



## Auto

Vo vozidle (aj keď ste spolujazdec alebo cestujúci) je najlepšie volať iba cez handsfree. Keďže karoséria odráža elektromagnetické vlny, je účelné mať vonkajšiu anténu.



## Slúchadlá

Používajte Handsfree súpravu. Žiarenie vychádza z antény mobilného telefónu. Preto je dobré používať slúchadlá. Anténa je potom ďaleko od hlavy a s každým centimetrom vzdialenosti intenzita vyžarovania klesá.



## Textové správy

Namiesto telefonovania posielajte textové správy. Pri odosielaní textových správ a odosielaní MMS je mobilný telefón ďaleko od hlavy. Takže: písať je lepšie ako hovoriť!

Nepoužívajte bežnú káblovú a už vôbec nie bezdrôtovú (Bluetooth) handsfree súpravu! Pridaná hodnota neexistuje, nakoľko kábel handsfree súpravy je ideálna predĺžená anténa telefónu. Bluetooth pridá ďalší vysielateľ medzi Vás a telefón. Používajte výhradne gumennú handsfree súpravu alebo hlasitý hovor!

# Čo iné je ešte dôležité?



V prípade núdze mobilné telefóny môžu zachrániť životy. Tiesňové číslo 112 sa môže používať v celej Európskej únii, aj keď PIN SIM karty mobilného telefónu nie je známy. Mobilný telefón musí mať SIM kartu, musí byť nabitý a zapnutý a musí mať príjem v rámci siete.

Počas telefonovania sa môžete horšie sústrediť na iné veci. Na bicykli sa zvyšuje pravdepodobnosť vzniku nehody. To ohrozuje vás i ostatných.



Elektromagnetické žiarenie z mobilnej siete môže rušiť elektroniku iných zariadení. V ležiadlách, nemocniciach a lekárskej praxi to môže ohroziť ľudí. Preto by ste mali prísne dodržiavať zákazy.

... a samozrejme ešte väčšiu expozičnú dávku za rovnaký čas.

V niektorých vlakoch aj autách sú zlepšené podmienky prijímania a vysielania. Ak telefonujete tu, pracuje mobilný telefón s nižším vysielacím výkonom a tým aj menším vyžarovaním.

Práve naopak! Ak je takých prípadov na Slovensku čo len 1%, je to veľa. Moderné vagóny sú dokonalé faradayove kliečky, ktoré intenzitu signálu dokážu zoslabiť o niekoľko rádov!

Počas telefonovania alebo surfovania vo vlaku môžete teda obdržať výraznú expozičnú dávku, najmä v lokalitách s veľmi slabým pokrytím!

## Malý slovník

### GSM (Global System for Mobile Communications - globálny systém mobilných komunikácií)

V jednom frekvenčnom kanáli možno zároveň prenášať až osem hovorov. Každý hovor je časovo rozdelený na drobné úseky. Úseky hovoru sa vysielajú rýchlo striedavo za sebou, aby nebolo možné prerušenia vôbec rozpoznať. V sieti GSM je vysielací výkon mobilného telefónu pri zostavovaní volania, t.j. na začiatku hovoru, vysoký. Potom vo väčšine prípadov klesne: čím je spojenie lepšie, tým je vyžarovanie menšie.

### LTE (Long-Term-Evolution - systém dlhodobej evolúcie)

LTE umožňuje ešte väčšiu prenosovú rýchlosť dát ako UMTS.

### MMS (Multimedia Messaging Service - služba multimediálnych správ)

Pomocou MMS možno poslať dlhé texty, obrázky a zvuk.

0,6 W/kg je údaj od výrobcu telefónu, ktorý je meraný spravidla vo vzdialenosti 5, 10 alebo 15 mm. Pri úplnom dotyku sa hodnota

SAR častokrát zvyšuje nad povolenú úroveň aj niekoľkonásobne. Potvrdila to aféra PHONEGATE (Fr). Nikdy preto nedržte telefón úplne pri hlave alebo trupe, a to ani počas prenášania!

### UMTS (Universal Mobile Telecommunications System - univerzálny mobilný telekomunikačný systém)

Mnoho mobilných telefónov využíva UMTS. Mobilný telefón to zobrazuje napr. ako „3G“ alebo „H“. Týmto systémom možno za kratší čas preniesť viac dát ako pri GSM. Všetky mobilné telefóny vysielajú v jednej bunke systému na rovnakej frekvencii. Aby nedochádzalo k vzájomným konfliktom, je každému hovoru a každému dátovému spojeniu priradený vlastný kód. V sieti UMTS je vysielací výkon regulovaný mimoriadne rýchlo. Vysoký výkon pri zostavovaní volania, tak ako v sieti GSM, nie je spravidla nutný, čo je dobre, lebo to znamená menšie vyžarovanie.

### SAR (Specific Absorption Rate - špecifická miera absorpcie)

Špecifická miera absorpcie udáva, koľko energie zo žiarenia prijme naše telo za časovú jednotku. SAR sa uvádza v jednotkách watt na kilogram (W/kg). V oblasti hlavy a trupu nesmú lokálne najvyššie

hodnoty prekročiť 2 W/kg. Mobilné telefóny s nízkym vyžarovaním nedosahujú viac ako 0,6 W/kg.