

Новите безжични технологии ни свързват навсякъде



**Къде сме ние в морето
от електромагнитни лъчения?**

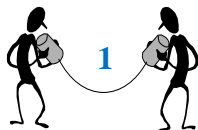
Къде сме ние в морето от електромагнитни лъчения?

Електромагнитното поле (ЕМП) е фактор, присъстващ в живота на нашата планета от самото ѝ раждане. Ние познаваме много природни източници, създаващи електромагнитна енергия, като слънчевото лъчение, достигащо до нас и без което животът на Земята не би могъл да съществува, бурите и мълниите (в момента се правят опити тези заряди да бъдат „впрегнати“ за производството на електроенергия), електромагнитното лъчение от космически обекти. Всичко това формира естествения електромагнитен фон на Земята.

С еволюцията на човечеството и развитието на науката и техниката, много изкуствени източници на ЕМП съпътстват живота на съвременния човек. Съвременната медицина е немислима без животоспасяващи апарати и уреди, като лазерни системи, апарати за образна диагностика с ядреномагнитен резонанс, животоподдържащи системи, физиотерапевтични уреди.

Не бихме могли да достигнем до никоя точка на света без навигационни и комуникационни уреди.

Вече не можем да си представим живота без електрическите уреди у дома (телевизор, пералня, сешоар, и любимата ни микровълнова фурна!); работният ни ден без компютър, ежедневието ни без мобилен телефон.

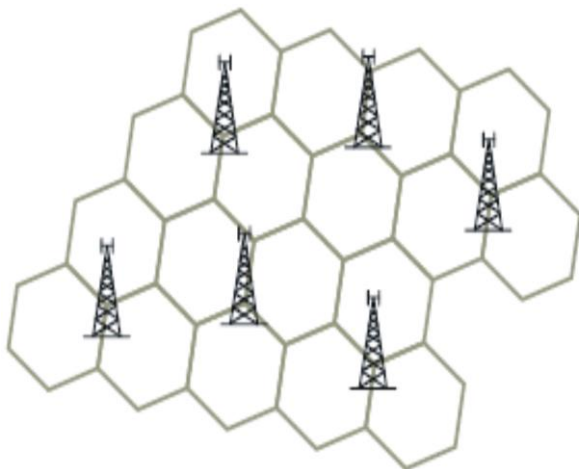


Какво представлява системата „Мобилна комуникация“?

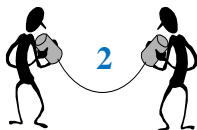
Как функционира клетъчната мрежа?

Реалното развитие на мобилните комуникации настъпва през първата половина на 80-те години на 20-ти век, когато за първи път са представени клетъчните мрежи (мрежите от първо поколение).

Принципът на функциониране на клетъчните телефонни мрежи се състои в разделяне на територията на региони, наречени “клетки” .



Фиг. 1 *Модел на клетъчна телефонна мрежа*



Всяка клетка се обслужва от една базова станция (БС), която контролира, управлява и реализира приемането и предаването на радиосигнали.

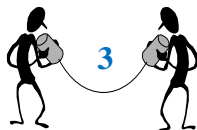
Клетъчните мрежи са планирани така, че да осигуряват връзка на мобилния телефон с най-близката базова станция, от една клетка в друга при преместване на потребителя, и при минимална възможна мощност на излъчване на клетката.



Фиг. 2 Пример за покритие на определен район от базова станция (БС)

Когато мобилният телефон е включен, той отговаря на служебни сигнали от най-близката базова станция, като по този начин се регистрира в мрежата. В случая на провеждане на разговор, се установява връзка и телефонът излъчва ЕМП продължително (за времето за провеждане на разговора). При този процес се поддържа пълна мощност на излъчване първоначално за много кратко време, като след това мощността намалява до едно определено ниско ниво, което се изисква за поддържане на добра връзка.

Честотите, на които излъчват антените на базовите станции от GSM-мрежата, са 900 и 1800 MHz, а за т. нар. 3G-технология (UMTS) – 2100 MHz.



Правим ли разлика между понятията „опасност“ и „риск“?

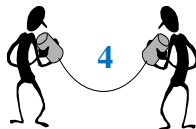
За да се разбере начина за възприемане на риска трябва да обясним разликата между понятията „опасност за здравето“ и „здравен риск“.

- **Опасността** е ситуация или обект, които биха могли да увредят здравето на даден индивид.
- Докато **рискът** е вероятността даден индивид да стане жертва на някаква опасност.

Всяка дейност, независимо от естеството си, е свързана с някакъв риск. При пътуване с кола, самолет или влак, съществува опасност от катастрофа, но ако човек остане у дома, той няма да бъде защитен от земетресение.

Животът най-общо е свързан с много рискове. Съгласно определенията на Световната здравна организация се счита, че "нулев риск" не съществува. Автомобилът представлява потенциална опасност за здравето. Шофирането е поемане на риск. Колкото по-голяма е скоростта, толкова шофирането на автомобила е по-рисково.

Същото се отнася и до източниците на ЕМП. При някои обстоятелства ЕМП могат да бъдат потенциално опасни, като здравният риск зависи от нивото на облъчване (експозицията).



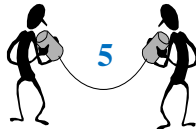
Научни доказателства и общественост

Световната здравна организация и защитата на човека от облъчване с ЕМП.

В последните години световната общественост получи възможност за достъп до научна и научно-популярна литература, в която, за съжаление, има както сериозни противоречия, така и до недостатъчно добре доказани научни факти по отношение на биологичните ефекти. Тази информация смущава и води до необходимостта от задаване на въпроси - понякога коректни, често неясни, неточни, дори наивни или провокиращи.

При това положение населението се обърква кое от всичко това е истина и губи представа за реалния или вероятен риск от електромагнитните лъчения.

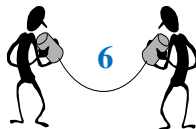
Подобна е ситуацията и с работещите в условия на електромагнитни лъчения. Само малка част от работодателите, инспекторите по труда, работниците са наясно с професионалния риск, свързан с електромагнитните полета – знае се много повече за въздействието на шума, вибрациите, токсичните вещества във въздуха на работната среда, и много малко за електромагнитните лъчения. Незнанието достига до там, че често рискът от електромагнитно облъчване се счита подобен на този от йонизиращите лъчения, а понякога обратно - рискът от въздействието на електромагнитните лъчения въобще се пренебрегва.



Обществото смята, че има право да бъде запознато с предложения и планове, свързани с изграждането на съоръжения, излъчващи ЕМП, които могат да имат отражение върху здравето. Те искат да имат известен контрол върху ситуацията и да участват в процеса на вземане на решение.

В отговор на опасенията на обществото, които се споделят от много правителства, Световната здравна организация лансира Международен проект за оценка на биологичните ефекти и възможните здравни рискове от облъчване с ЕМП. Понастоящем повече от 60 страни и много международни организации участват в него.

Поради липсата на ефективна система за информиране на обществеността и за комуникация между научните специалисти и представителите на правителството, промишлеността и обществото и с цел информиране на обществеността към технологиите, свързани с излъчване на ЕМП, в България е създаден Български национален програмен комитет (БНПК) към Международен проект на Световната здравна организация (СЗО) по електромагнитни полета. Комитетът е създаден със Заповед на Министъра на здравеопазването. Водещите специалисти в него са от Националния център по обществено здраве и анализи, като включва специалисти и представители на различни научни и обществени организации, на администрацията и промишлеността.



Има ли риск от облъчване с ЕМП за населението от базовите станции за мобилна комуникация?

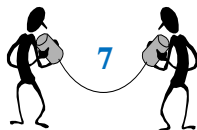
Каква е законовата уредба за подобни обекти у нас?

В нашата страна нормативният документ, въвеждащ гранични стойности (пределно допустими нива - ПДН) за защита на населението, е Наредба № 9/1991 на МЗ и МОС, ДВ, бр. 35, с изменение и допълнение в ДВ, бр. 8, 2002 г. Той регламентира граничните стойности за определен честотен диапазон за стационарни комуникационни източници, излъчващи в населените места. Съгласно цитираната наредба, преди въвеждане на всеки нов източник в експлоатация, се изисква изчисляване на хигиенно-защитни зони, т.е пресмятане на разстоянието от източника, на което стойностите на ЕМП достигат пределно допустимите нива за защита на населението.

Следващият етап е измерването в реални условия, след пускане на източника в експлоатация. Такъв е регламентът за приемане на такива обекти и в другите страни на Европейския съюз.

За честоти от 300 MHz до 30 GHz, съгласно нашето законодателство, се нормира величината “плътност на мощност” (S , $\mu\text{W}/\text{cm}^2$). Приетата гранична стойност за тези честоти у нас, осигуряваща достатъчна защита на здравето на населението е $10 \mu\text{W}/\text{cm}^2$.

Повечето Европейски страни са приели за гранични стойности препоръчаните от Международния комитет по защита от нейонизиращи лъчения - ICNIRP.

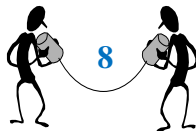


За честотите, ползвани в мобилната комуникация, граничните стойности са както следва:

- 450 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ за 900 MHz;
- 900 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ за 1800 MHz;
- 1000 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ за 2100 MHz.Както се вижда, препоръчаните норми от ICNIRP са многократно по-високи от ПДН за население, регламентирана в законодателството на нашата страна.

Световната научна общественост, въз основа на изследванията, извършвани в последните 10 години счита, че при спазване на нормите на ICNIRP, не може да има вредни ефекти за здравето на населението.

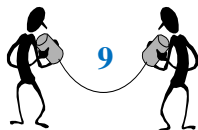
По данни на СЗО, населението в развитите страни в света се облъчва със стойности от 0.002% до 2% от граничните стойности, определени от европейските препоръки. В нашата страна измерванията също показват, че ЕМП са в границите на здравните норми, съгласно действащото законодателство у нас. В повечето случаи, тези стойности са не по-големи от 0.2% от граничните стойности, определени от европейските препоръки.



Има ли връзка между базовите станции и раковите заболявания?

Медиите и някои необосновани и непризнати в научните среди публикации, които съобщават за случаи на ракови образувания вследствие на експозиция с ЕМП от базови станции за мобилна комуникация, засилиха обществената загриженост. Като начало трябва да се отбележи, че географското разпространение на рака в световен мащаб, не е равномерно сред населението. Поради масовото присъствие на базови станции в околната среда, появата на ракови образувания в околността на тези източници, се счита за случайност. Още повече, че докладваните случаи на рак са от най-различни видове, без каквито и да е общи характеристики и е нетипично да имат обща причина за възникването си.

Научни доказателства за разпространение на рак сред населението могат да бъдат получени само чрез внимателно планирани и проведени изследвания. През последните 15 години са публикувани много проучвания, изследващи връзката между излъчватели на ЕМП и ракови заболявания. Тези изследвания, обаче, не засягат базовите станции. Това е така, поради трудността при разграничаването на възможните здравни ефекти, причинени от нискоинтензивното излъчване на базовите станции, и другите по-високо интензивни излъчвания в околната среда, като тези от радио и телевизионни станции и др. Повечето изследвания са фокусирани върху електромагнитната експозиция на потребителите на мобилни телефони.



Често задавани въпроси:

- *Излъчванията от базовите станции йонизиращи лъчения ли са?*
- *Каква е разликата между йонизиращите и нейонизиращите лъчения?*

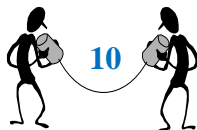
Според честотата и енергията си, електромагнитните вълни могат да се класифицират като “**йонизиращи лъчения**” и “**нейонизиращи лъчения**”.

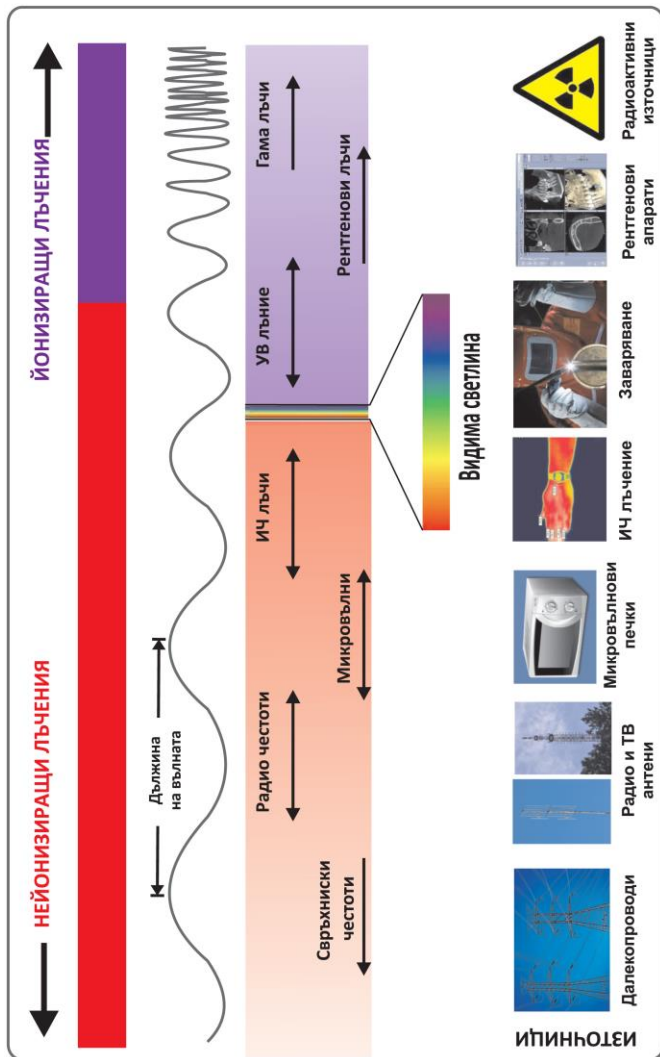
“Йонизиращите електромагнитни лъчения” са:

електромагнитни вълни (наречени рентгенови и гама лъчи), които са с толкова висока честота на излъчване, че да имат достатъчна енергия на фотона, за да предизвикат **йонизация** (създаване на положително и отрицателно заредени атоми или части от молекули), чрез разкъсване на атомните връзки, които свързват молекулите заедно в клетките.

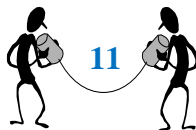
“Нейонизиращи електромагнитни лъчения” са:

част от електромагнитния спектър, при която енергията на фотона е много малка и при преминаването му през веществото не е възможно да се разкъсат атомните връзки. Тези лъчения включват **ултравиолетовите лъчения, видимата светлина, инфрачервените лъчения, радиочестотните и микровълнови полета, свръх нискочестотните полета**, както и статичните (постоянните) **електрически и магнитни полета**.





Фиг. 3 Електромагнитен спектър

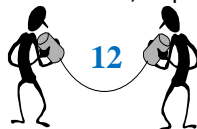


Какво е общото и различното между радио и телевизионните (ТВ) антени, радарните системи, базовите станции за мобилна комуникация, WiMax системи и битови уреди, като микровълновите фурни?

„Живее в близост до базова станция и се чувствам така, сякаш съм в микровълнова фурна ...”

- Общото за радио- и ТВ-антените, радарите, антените на базовите станции за мобилна комуникация, WiMax системите, микровълновите фурни и още много други уреди и технологии, е това, че всички те излъчват електромагнитно поле.
- Различното в тези източници е, че те имат различно предназначение и излъчват в различни честотни диапазони, разбира се, и с различна мощност:
 - Радио и телевизионните предаватели, излъчват в радиочестотния обхват от няколко стотин килохерца (kHz) до няколко стотин мегахерца (MHz) с мощности единични вата (W) до киловати (kW);
 - Микровълновите фурни излъчват на честота 2450 MHz и с мощност около няколко стотин вата;
 - Радари (радиолокатори) – излъчват на честота в обхвата на микровълните – няколко гигахерца и с мощност до 10 MW;
 - Базовите станции са в обхватите 900, 1800 и 2100 MHz, с типична мощност под 30 W;
 - WiMax системите са също в диапазона на микровълните - 3500 MHz, с мощност под 2 W.

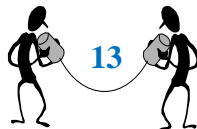
Принципът на функциониране на тези източници е различен, използват се различни технологии, поради което не може да се



направи паралел по отношение на възможната електромагнитна експозиция.



Трябва да се знае обаче, че електромагнитното лъчение от различни честотни обхвати по различен начин въздейства на човешкото тяло. За сравнение трябва да отбележим факта, че радио предавателите и телевизионните предаватели излъчват на по-ниски честоти при многократно по-големи мощности от тези, използвани в мобилната комуникация. Още повече, трябва да се има предвид, че радио и телевизионните станции работят през последните 50 и повече години, без да са установени каквито и да е неблагоприятни ефекти върху здравето на населението, свързани с тяхното излъчване.



Кои нива на микровълнова електромагнитна енергия се считат за безопасни?

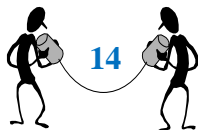
Световната здравна организация съветва да се спазват граничните стойности, препоръчани от ICNIRP. При това убеждението на учените в света е, че ако стойностите на ЕМП не надвишават граничните стойности, регламентирани в европейското законодателство (ICNIRP), то не съществуват убедителни научни доказателства, че могат да се появят каквито и да е здравни неблагоприятности, свързани с експозиция от ЕМП.

На покрива на жилищния блок, в който живея, е монтирана базова станция. Безопасна ли е тя за мен?

Масово разпространено сред населението е схващането, че излъчената електромагнитна енергия от базовите станции е най-голяма директно под антената, което отчасти обяснява безпокойството на населението при монтирането на тези съоръжения на покриви на жилищни сгради, училища, болници.

Тези притеснения, обаче, са неоснователни, тъй като съгласно изграждането на GSM-технологията и начина на монтаж на съоръженията им, антените излъчват с ъгли в хоризонтална и вертикална диаграма, не позволяваща излъчване под антените. Излъчваното ЕМП е в хоризонтална равнина, успоредна на земната повърхност (или под малък ъгъл), но не надолу към сградата, на която са монтирани антените. Пребиваващите в сградата, на чийто покрив се намира базовата станция, се намират в безопасност по отношение на облъчването с електромагнитно поле от антените, монтирани на същия блок.

Трябва да се знае също, че дори по посока на максимално излъчване (срещу секторните излъчватели), ЕМП намалява много бързо с отдалечаването от източника. В реални условия сигналът намалява и поради факта, че ЕМП се поглъща от дървета, сгради и други обекти по пътя на разпространението на електромагнитните вълни.





Фиг. 4 *Различни начини за монтаж на антените на БС (от ляво на дясно – монтаж на скатен покрив, телекомуникационно съоръжение, на фасада, на жилищен блок, на мачта, на кула, на ТВР, в магазин, на обществена сграда)*

Много хора задават въпроса:

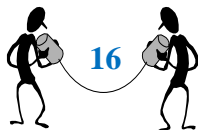
„Защо базовите станции не се монтират извън населените територии или в индустриални зони?“:

Съществуват няколко причини за това: ако апаратурата се монтира твърде далеч от потребителите, това не само ще влоши качеството на сигнала, но също така и ще доведе до увеличаването на мощността на излъчване, намаляване живота на батерията на нашия телефон, както и невъзможност за провеждане на разговор.

Може да звучи парадоксално, но монтирането на по-голям брой базови станции в населеното място води до използването на по-малка мощност на излъчване, както и до по-добра ефективност на мрежата.



Фиг. 5 *Скрити антени: в клони на дърво, в трансперанти и рекламни пана, в коминно тяло.*



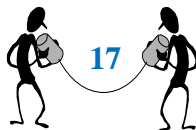
„Има ли в чужбина базови станции монтирани в населени територии, аз знам, че няма?!“:

Навсякъде в света, включително и в България, базовите станции се изграждат с цел да обслужват населението и да улесняват комуникациите. Поради това, най-голямото „струпване“ на БС е в градовете и населените места. По този начин базовите станции работят с по-ниска мощност, получава се по-добро покритие на даден район, осъществява се по-ефективна връзка със следващата базова станция.



Фиг. 6 ***Монтаж на антени на БС в чужбина(от ляво на дясно – Гърция, Атина; Полша, Варшава; Бразилия; Италия, Сицилия; Аржентина, Буенос Айрес; САЩ, Ню Йорк)***

Какви здравни ефекти се свързват с експозиция от ЕМП, излъчени от антените на базовите станции?



При експозиция с високоинтензивно ЕМП, единственият здравен ефект, посочен в литературата, е повишаването на телесната температура. Този ефект е установен само при определени производствени източници (например, индукционно нагряване на метали, заварка на диелектрици и др.). Стойностите на електромагнитното поле, създавано от базови станции и безжични мрежи са толкова ниски (стотици пъти под граничните стойности на ICNIRP), че повишаването на телесната температура е незначително и не може да бъде причина за увреждане на здравето.

Каква е разликата между биологичен ефект и здравен ефект?

Биологичен ефект е всяко регистрирано отклонение в биологичната система при въздействието на някакъв фактор (например, ЕМП). Наличието на биологичен ефект не означава непременно появата на ефект върху здравето. Биологичният ефект преминава в здравен ефект само когато може да причини промени в здравето, които могат да бъдат регистрирани.

Има ли „свръхчувствителни“ хора към ЕМП?

Какво представлява феноменът „електромагнитната свръхчувствителност“ и съществува ли той?

В последно време все по-често се споменава и дискутира феноменът ***„заболявания, обусловени от обкръжаващата среда“***. Този феномен е познат с множество диагнози, като ***„множествена химическа чувствителност“***, ***„синдром на болестотворност“***, ***„синдром на обща алергия“***, а също и като ***„електромагнитна свръхчувствителност“***.

Крайното заключение на СЗО е, че има голям брой лица, обявяващи себе си за „свръхчувствителни“ и на тях трябва да им се помогне, тъй като имат известни здравни проблеми. Последните, обаче, не са свързани с облъчване с ЕМП, а най-често става дума за хронични заболявания.



Има ли международно признати процедури за създаване на стандарти за защита на населението от ЕМП?

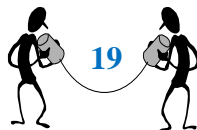
През 2006 г. Световната здравна организация публикува документ озаглавен:

„Рамка за създаване на стандарти за защита от ЕМП“
(<http://www.who.int/peh-emf/standards/framework/en/>).

Този документ съдържа изискванията за разработване на научно обосновани норми, които да защитават здравето на населението при експозиция от електромагнитно полета.

***Защо имаме свой собствен стандарт?
Защо някои страни имат по-стриктни норми и дали това осигурява по-голяма защита на населението?***

Всяка страна въвежда препоръката на ЕС и ICNIRP като минимални изисквания за защита на населението от ЕМП, което дава право да въведе и по-строги изисквания за по-специфични случаи.



За подготовката на брошурата са използвани материали от следните източници:

- Световна здравна организация (WHO): Международен проект „Електромагнитни лъчения“;
- Проект на ЕС COST 281 „Потенциални здравни последици от системи за мобилна комуникация“;
- Международна комисия по защита от нейонизиращи лъчения (ICNIRP);
- Сдружение на производителите на мобилни технологии (MMF);
- Собствени научни изследвания на отдел „Физични фактори“, Национален център по общественото здраве и анализи.

Допълнителна информация можете да потърсите на адрес:

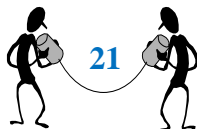
The World Health Organization:
<http://www.who.int/peh-emf/en>

ICNIRP: <http://www.icnirp.org>



Адреси за контакти:

Гл. експ. Виктория Зарябова
Отдел „Физични фактори“
Национален център по общественото здраве и анализи
бул. „Акад. Ив. Е. Гешов“ № 15, София – 1431
Телефон/факс: (+359 2) 80 56 208
e-mail: v.zariabova@ncphp.government.bg; v.zariabova@abv.bg



Адрес за контакт:
Национален център по обществено здраве и анализи
Отдел „Физични фактори“
бул. „Акад. Ив. Е. Гешов“ № 15, София 1431



Телефон/факс: (+359 2) 80 56 208
e-mail: v.zariabova@ncpha.government.bg
v.zariabova@abv.bg

Снимки:
Отдел „Физични фактори“ с благодарност на фирма “ПИК-3000”

Графичен дизайн: Б.Мекушина

Издават:
МИНИСТЕРСТВО НА ЗДРАВЕОПАЗВАНЕТО
НАЦИОНАЛЕН ЦЕНТЪР ПО ОБЩЕСТВЕНО ЗДРАВЕ И АНАЛИЗИ