

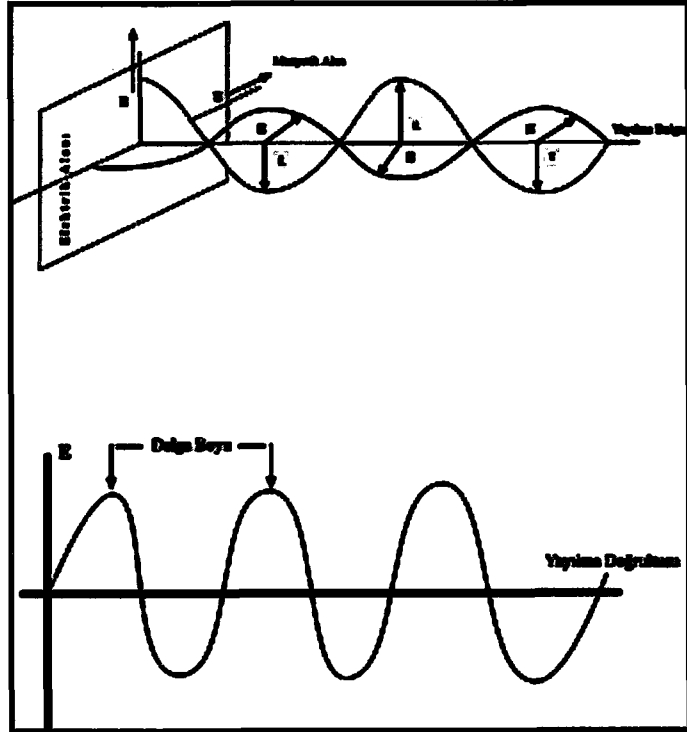
ELEKTROMANYETİK IŞINIMLARIN İNSAN SAĞLIĞINA ETKİSİ



Elektromanyetik alan (EM) ışınmasının insanlara ve diğer canlılara zararlı etkisi olduğu anlaşılmıştır. EM ışınması etkisinde kalan canlılar, EM enerjisini soğurmaktadır. Soğurulan EM enerjisi vücutta ısınmaya yol açmakta ve bazı organlardaki elektrik akımlarının değişmesine neden

olmaktadır. EM ışınım ayrıca doku hücrelerinin kimyasal yapısını da bozmaktadır. EM ışınımın kimyasal etkileri hücrelerdeki büyük moleküllerin bozulmasına, hücre zarlarının birbirine yapışmasına, hücre iyon dengesinin bozulmasına, sinir sisteminin etkilenmesine, beyinin elektriksel işareti (EEG)'nin değiş-

Prof. Dr. Hasan DİNÇER
Kocaeli Üniversitesi, Elektronik ve
Haberleşme Sistemleri Araştırma ve
Uygulama Merkezi



Şekil 1

mesine, uykusuzluğa, baş ağrısına, baş dönmesine neden olabilir. EM ışınımının soğurulmasının baş ağrısı, hafıza kaybı, sinir sistemi bozuklukları, dolaşım sistemi bozuklukları, bağışıklık sisteminin zayıflaması, karmaşık rüyaların görülmesi gibi hasarlara yol açtığı iddia edilmektedir. EM enerji soğurulmasının göze, üreme organlarına, sinir sistemine, dolaşım sistemine de kötü etkileri vardır. Yapılan çalışmalar EM ışınımının belirli bir değerin altında olduğunda insan üzerinde zararlı etkilerinin az olduğunu göstermektedir.

Elektromanyetik Işınım

Işınım, enerjinin bir ortamda dalga veya tanecik halinde yayılması olarak tanımlanır. Elektromanyetik (EM) ışınım ise elektromanyetik dalganın herhangi bir ortamda yayılmasıdır. Bir TEM dalgasının (enine EM dalgası) şekil 1'de verilmiştir.

Enerji akışı, dalga yayılması veya parçacık akışı şeklinde karşımıza çıkar. Bu da elektromanyetik dalganın "**dalga-parçacık**" ikili davranışı olarak bilinir. Işınım enerjisini Joule cinsinden

$$W = h \cdot f \quad (1)$$

bağıntısı ile verebiliriz. Burada h; planck sabitidir. ($h = 6,626 \cdot 10^{-34}$ J.s) ve f hertz cinsinden frekansıdır. Elektron-Volt (eV) cinsinden ışınım enerjisi

$$W = 4,14125 \cdot 10^{-15} \cdot f \quad (\text{eV}) \quad (2)$$

Şeklinde verilebilir.

$$(1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J})$$

İyonlaşma, elektronun çekirdekten koparılarak serbest hale gelmesidir. En basit atom olan hidrojen atomunda iyonlaşma enerjisi 13,6 eV'dur. İyonlaştırma molekül yapıda değişime neden

olur. Bu değişime biyolojik dokuda, DNA'nın yapısında, genetik yapıda bozulmalara neden olur. Yüksek enerjili parçacık, biyolojik molekülü iyonlaştırıp biyolojik bozulmalara neden olur. 10 eV'luk bir enerjiden daha büyük bir enerjiye sahip parçacık biyolojik molekülü iyonlaştırıp biyolojik bozulmalara neden olabilir.

EM alan ışınımına aynı zamanda "iyonize yapmayan" ışınım da denir. Maddeleri iyonize edecek kadar enerjisi olmayan bütün elektromanyetik alan ve ışınım iyonize yapmayan ışınım denir. İyonize yapmayan ışınımında, her foton 12 eV'dan daha az enerjiye, 100 nm'den daha uzun dalga boyuna ve 300 THz'den daha düşük frekansa sahiptir. (WHO)

Elektromanyetik Işınım Kaynakları

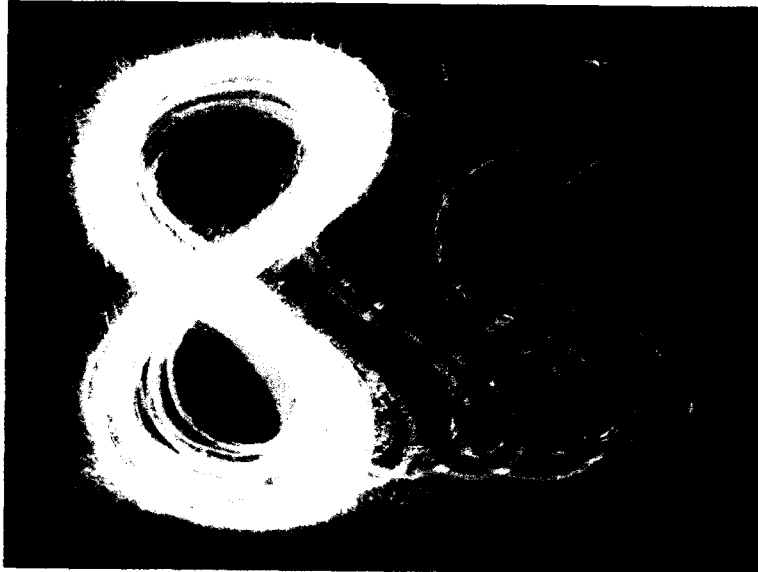
Elektrik enerjisi ile çalışan birçok alet ve sistemler elektromanyetik enerji yayarlar. EM ışınım yayan sistem ve aletlerin bir kısmı aşağıda sıralanmıştır:

- a) Çeşitli elektrikli ev aletleri*
- b) Enerji nakil hatları ve trafo istasyonları*
- c) Elektrikli trenler*
- d) TV, bilgisayar ekranları*

- e) İndüksiyon fırınları ve indüksiyon kaynak makineleri*
- f) Radyo, TV ve telsiz verici istasyonlarının antenleri*
- g) Radar sistemleri (sürekli ve darbeli)*
- h) Uydu iletişim sistemleri*
- i) Tedavide kullanılan tıbbi elektriksel cihazlar*
- j) Mikrodalga fırınları*
- k) Sanayide RF frekansında çalışan çeşitli sistemler*
- l) GSM Haberleşme sistemi (Temel baz istasyonu anteni ve cep telefonu anteni)*

Yüksek Frekans EM Işınımının Etkileme Sınırları ve Standartları

İnsan vücudu yüksek frekans alanlarına duyarlıdır. Vücut ışınan enerjiyi yutar. Yutulan enerji ısıya dönüşür. Yüksek frekans alan tüm vücut veya belli bir bölgede ısı oluşur. Isı içerde olduğu için ısı algılayıcı olan derimiz tarafından algılanmaz. Bu yüzden vücut sıcaklığı kontrol sistemi etkilenir. Bu etki frekansa bağlıdır. Darbeli ışınım, örneğin (radar, GSM sistemi) biyolojik sisteme sürekli ışınımından daha fazla etki eder. Hücre zarı da etkilenir.



Teknolojik gelişmeler sonucu EM enerjisini yayınlayan cihazların sayısı hızla artmıştır. EM ışımasının artması ile birlikte insan sağlığı üzerinde zararlı etkileri de artmıştır. Bu zararlı etkileri azaltmak için EM ışımasının belirli bir değerde olmasını öngören standartlar geliştirilmiştir. EM ışınım canlıya ulaştığında, bu canlı tarafından soğurulmaktadır. Enerji soğurulması ile ilgili tanımlar şöyledir. İnsan vücudu bir anten gibi davrandığından belirli bir dalga boyunda vücut daha fazla enerji yutar. Vücudun boyutu yarım dalga boyu (rezonans frekansı) olduğunda daha fazla enerji yutar. Çocuklar, yetişkinlerden daha yüksek rezonans frekansına sahiptirler.

Özgül Soğurulma, SA (Specific Absorption)

Biyolojik dokunun birim kütle tarafından soğurulan enerji miktarıdır. Ağırlığı dm olan bir kütle tarafından soğurulan enerji dW ise özgül soğurma

$$SA = \frac{dW}{dm}$$

'dir. Kütlelerin $dm = r dV$ olduğu gözönüne alınırsa, özgül soğurulma

$$SA = \frac{dW}{dm} = \frac{dW}{\rho dV}$$

şeklinde verilebilir.

SA'nın birimi J/Kg'dır. r ise (kg/m³) cinsinden vücut yoğunluğunu göstermektedir.

Özgül Soğurulma Hızı, SAR (Specific Absorption Rate)

Vücut dokuları tarafından soğurulan enerjinin soğurulma hızıdır.

$$SAR = \frac{d(SA)}{dt} = \frac{d\left(\frac{dW}{dm}\right)}{dt} = \frac{d\left(\frac{dW}{\rho dV}\right)}{dt}$$

Özgül soğurulma hızının birimi (W/Kg)'dir.

Ayrıca özgül soğurulma, SAR'ın zamana göre integraline eşittir.

$$SA = \int_0^t (SAR) dt$$

SAR aşağıdaki bağıntılardan da bulunabilir.

$$SAR = \frac{\sigma E^2}{\rho}$$

$$SAR = c_1 \frac{dT}{dt}$$

$$SAR = \frac{J^2}{\rho \sigma}$$

$$SA = \int_0^t (SAR) dt$$

Burada:

E : Vücuttaki elektrik alan şiddetini [V/m]

σ : Vücut iletkenliği [S/m]

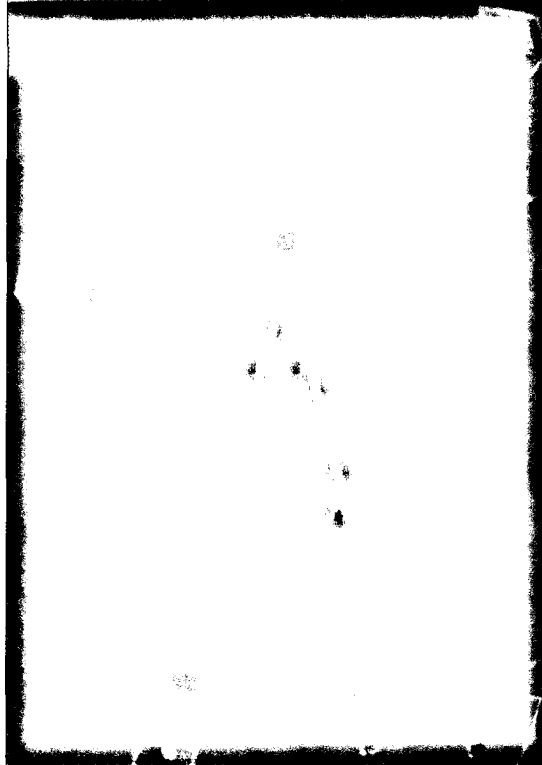
c_1 : Vücudun özgül ısı kapasitesi [J/kg.K]

$\frac{dT}{dt}$: Vücut sıcaklığının zamana göre dt değişim hızını [K/s]

J : Vücutta ışınım sonucu oluşan akım yoğunluğunu [A/m²]

temsil eder.

[W/kg]'lık SAR aralığında gözlenen bioetkinin ısı olduğu düşünüldüğünden SAR eşliğinin frekanstan bağımsız olduğu kabul edilmektedir. 4 W/kg'lık bir ışınım maruz bırakılan insanın vücut sıcaklığı 1°C'den az yükseltilmektedir. (Bu sıcaklık yükselmesi kabul edilebilir derecededir). EM ışımasının, insan sağlığı üzerine zararlı etkilerinin başladığı SAR değeri 4W/kg olarak kabul edilir. EM ışınımın zararlı etkilerini azaltmak için mesleki temel etkileme sınırı, etkilenme SAR sınırı değerinin 1/10'u olarak alınır. Yani mesleki ortalama etkilenme SAR sınırı, 4/10 = 0,4 [W/kg]'dır. Burada güvenlik katsayısı olarak 1/10 alınmıştır. Genel halk sağlığı için güvenlik katsayısı 5 kat daha artırılarak 1/50 seçilmiştir. Yani genel halk sağlığı ortalama etkilenme SAR sınırı, 4/50 = 0,08 [W/kg] olarak belirlenmiştir.



Çizelge 1- IRPA RF ışımasının mesleki etkilenme sınırı (IRPA 1988a)

Frekans Bölgesi (MHz)	Rms Elektrik Alan Şiddeti (V/m)	Rms Magnetik Alan Şiddeti (A/m)	Eşdeğer Düzlemsel Dalga Güç Yoğunluğu	
			(W/m ²)	(mW/cm ²)
0.01-1	614	1.6/f	-	-
>1-10	614/f	1.6/f	-	-
>10-400	61	0.16	10	1
>400-2000	3√f	0.008√f	f/40	f/400
>2000-300.10 ³	137	0.36	0.36	50

Frekanslar MHz cinsinden

İnsan vücudunda soğurulan enerji dağılımı homojen olmadığından ve EM ışınımın etkilenme koşullarına bağlı olduğu için, ortalama SAR kesin sınır değildir. Tüm vücudun ortalama SAR'ı 0,4 [W/kg]'dan az olmasına rağmen soğurulan enerji sınırlı sayıda dokuda yığılabılır. Bundan dolayı yerel sıcaklık yükselmesini önlemek için vücudun herhangi bir kısmı için ek temel sınır 2W/100g önerilmektedir. Gözler, EM ışınımında kritik organlardan biridir. Bu nedenle gözlerle dikkat edilmesi gerekir. **IRPA (The International Protection Association), Uluslararası Işınımında Korunma Birliği ve ANSI (American National**

Standarts Institute), Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü, RF ışınımının insan sağlığı üzerine zararlı etkilerinin SAR = 4 W/ Kg'dan daha büyük değerlerde oluştuğunu gözönüne alarak, bu değerinde birini (1/10), yani 0,4 W/kg'ı sınır değer olarak almıştır. Bu değer, RF ışınımının mesleki etkilenme sınırı (**Occupational Exposure Limits**) olarak benimsenmiştir. Bu değer tüm gövde için verilen ortalama SAR değeridir. Bazı koşullarda kol ve bacaklarda yerel SAR 0,4 W/kg'ı aşabilir. Bu nedenle IRPA, yerel SAR sınırı için kol ve bacaklarda 2 W/100g ve vücudun diğer kısımlarında 1 W/100g değerlerini önermiştir. Genel

halk sağlığı ışınım sınırı (Exposure limits for the general population) 5 kat daha küçük seçilmiştir. Yani genel halk sağlığı için ortalama etkilenme SAR sınırı 0,08 (W/ Kg)'dır.

EM ışınımının mesleki etkilenme sınırı Çizelge 1'de verilmiştir. Bu değer, 10 MHz -300 GHz için SAR = 0,4 [W/Kg] değerinden türetilmiştir. Bu sınır değeri bir veya birden fazla RF ışınım kaynağı tarafından vücudun bir çalışma günü boyunca herhangi bir 6 dakikalık periyottaki ortalama etkilenme değeridir. Mesleki etkilenme sınırı, sistemin gerçekleştirilmesinde ve bakımında çalışanların ışınımaya karşı korunur

Çizelge 2-IRPA RF ışımasının genel halk sağlığı için etkilenme sınırı (IRPA 1988a)

Frekans Bölgesi (MHz)	rms Elektrik Alan Şiddeti V/m	rms Magnetik Alan Şiddeti A/m	Eşdeğer Düzlemsel Dalga Güç Yoğunluğu	
			(W/m ²)	(mW/cm ²)
0.1-1	87	0.23/√f	-	-
>1-10	87/√f	0.23/√f	-	-
>10-400	27.5	0.073	2	0.2
>400-2000	1.75√f	0.0037√f	f/200	f/2000
>2000-300.10 ³	61	0.16	10	1

Frekanslar MHz cinsinden

olmaları edeniyle genel halk sağlığı sınırından daha yüksek tutulmuştur.

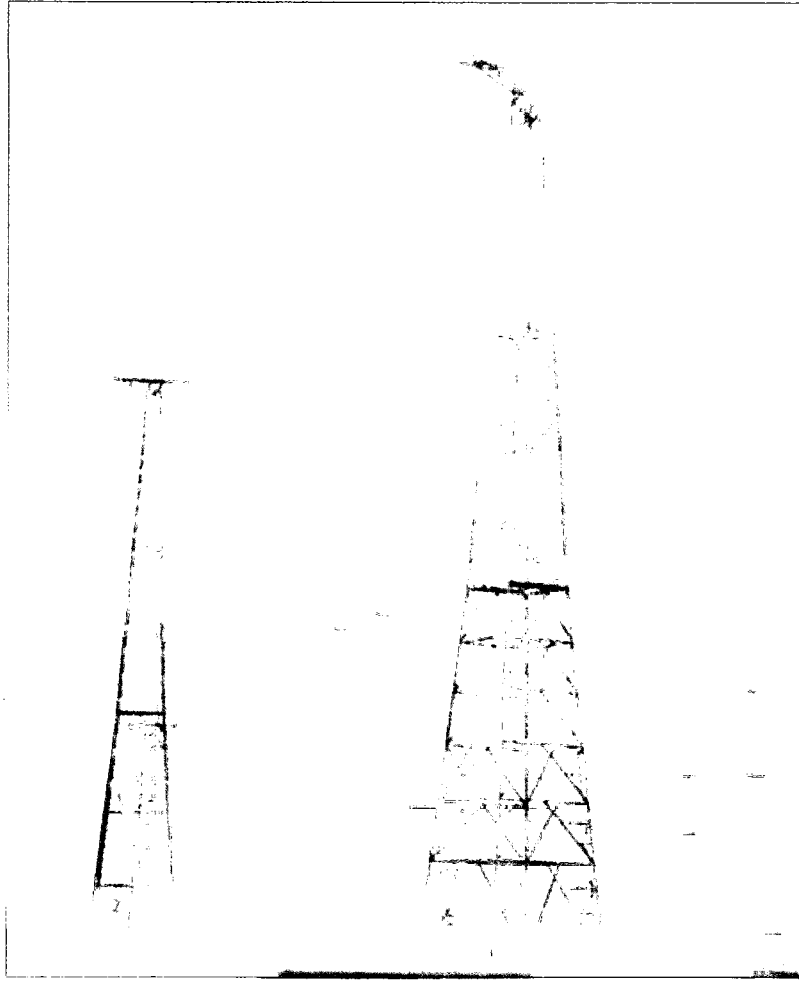
Genel halk sağlığı için RF ışıması 10 MHz'den büyük frekanslarda tüm vücut için herhangi bir 6 dakikalık sürede ortalama SAR = 0.08 W/Kg değerini aşmamalıdır. RF ışımasının genel halk sağlığı için etkileme sınırı Çizelge 2'de verilmiştir. Bu değerler 10 MHz - 300 için SAR=0.08 W/Kg değerinden türetilmiştir. Bu sınırlar sürekli veya modülasyonlu bir veya birden fazla elektromanyetik ışımasının etkisinde kalan tüm vücudun 24 saatlik bir gün sırasında herhangi bir 6 dakikalık süresindeki ortalama etkilene değeri.

Şehir Dışında İstasyonların Gücü Artacak

Haberleşme için mutlaka belirli seviyede bir güce ihtiyaç vardır. Siz vericini şehir dışına koyarsınız; ama haberleşme şehir içinde yapılacak. Bu gücü artırmak zorundasınız.

Kuşkusuz bunun yakınında olanlara daha fazla zararı var. Mesela 10 Watt kullanılacak yerde 100 Watt kullanmak zorunda kalacaksınız. Bazı durumlarda bu çözüm getirebilir; ama kalabalık şehirlerde bunu çözemezsiniz. Şimdi genel ölçülerde, 900 megahertzlik sistemde, baz istasyonlarının birbirleri arasındaki aralık, teorik olarak, 30 kilometredir. Biliyorsunuz ki haberleşme olabilmesi için verici ve alıcının birbirini görmesi lazım. Biz buna "Görme Doğrultusunda Haberleşme" diyoruz. Arada bir engel olduğu zaman kesinlikle haberleşemiyorsunuz. Bu yüzden de bu düşünceler ışığı altında, bu ortalama 30 kilometrelik mesafe 10 kilometreye düşüyor, Bazen birçok yerde 2 kilometrede bir temel istasyon yahut yer istasyonu koymak zorundasınız; bu bir gerçek, bu gerçeği unutmamamız gerekiyor. Bunu şehir dışına taşıdığımız zaman gücünü çok arttıracaksınız, bunun etkisi de o antene yakın olan insanlara biraz daha olacak.

Hasan Dinçer
(Elektromanyetik Kirlilik Paneli)-Ankara Şube

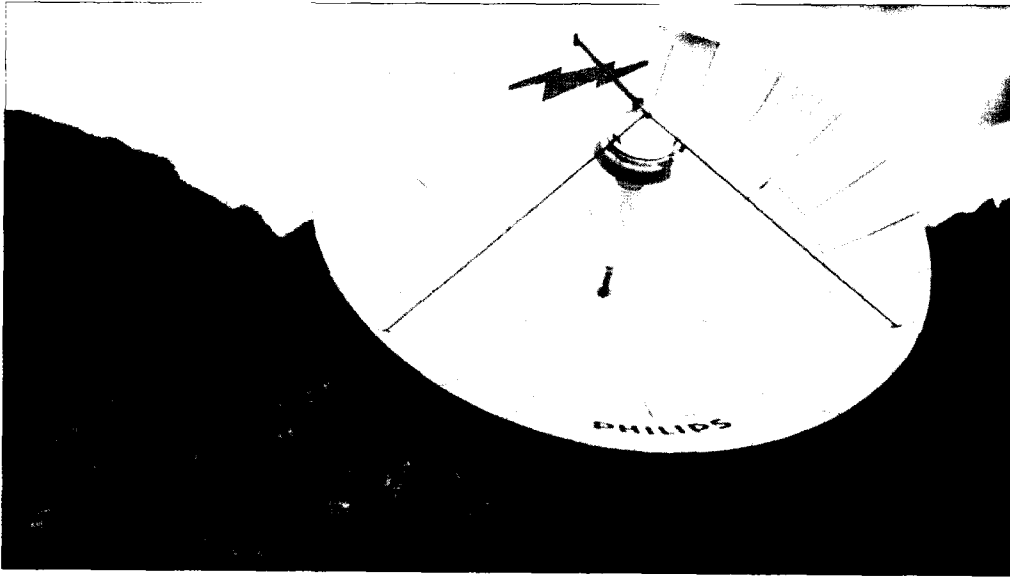


Ölçüm Yöntemleri

EM ışımasına maruz kalma ölçümleri, temel olarak alan şiddeti veya güç akı yoğunluğu ölçerek elde edilir. Pek çok etkilene (maruz kalma) durumlarında elektrik ve magnetik alan şiddetleri arasındaki basit ilişkiler yoktur. Bu iki değer için uzak alan şartlarına göre birbirlerine dönüşüm mevcut olmadığından her bir değer ayrı ölçülmelidir.

Alan şiddeti veya güç yoğunluğu ölçen aletler üç birimden oluşur. Bunlar algılayıcı (kafa, prob.), bağlantı kabloları, ölçme ve değerlendirme birimi.

Dipoller elektrik alan algılayıcı, çerçeveler ise magnetik alan algılayıcı olarak kullanılır. Algılayıcılar tarafından alınan



İşaretler, bağlantı kabloları ile ölçme ve değerlendirme birimine iletilir. Burada, ölçülecek büyüklük değerlendirilerek ölçü aletinin ekranında verilir.

1 MHz'in altındaki aletler genel olarak elektrik alan şiddeti, magnetik akı yoğunluğunu veya akı değişimini ölçerler. 1 MHz'den büyük frekanslarda ölçülen değerler, ortalama alan şiddetinin karesi $|E|^2$, $|H|^2$ veya eşdeğer düzlem dalga güç akı yoğunluğunun ortalamasıdır.

Kullanılan ölçü aleti aşağıda verilen parametrelerin bir veya birkaçını gösterebilecek şekilde olmalıdır.

- Ortalama güç yoğunluğu (W/m^2 , mW/cm^2)*
- Ortalama E alanını (V/m) veya E alanın karesel ortalaması*
- Ortalama H alanını (A/m) veya H alanın karesel ortalaması*

Güç yoğunluğunun yakın alanda ölçülmesi zordur. Güç yoğunluğu uzak alanda E alan algılayıcısı veya H alan algılayıcı ile ölçülür.

EM dalga ışınımı bir ortamda yayılırken gölgelenme, engellenme, saçılma, yansıma ve kırılma gibi çeşitli olaylardan ve uzaklıktan dolayı gücünde azalma olur. EM dalganın hiçbir etkiye maruz kalmadığı ideal bir ortamdaki zayıflamasına EM dalganın serbest uzay kaybı denir. Serbest uzay kaybı L_f (dB) ile verilir.

$L_f = 32.4 + 20\text{Log}f + 20\text{Log}d$ [dB], burada f, MHz ve d; km cinsindedir. ◀

Çizelge 3'de çeşitli frekanslarda ve çeşitli d uzaklıklarındaki serbest uzay zayıflaması verilmiştir.

λ (m)	F (MHz)	L_f (dB) d=2 cm	L_f (dB) d=20 cm	L_f (dB) d=2 m	L_f (dB) d=10 m	L_f (dB) d=20 m	L_f (dB) d=100 m	L_f (dB) D=1 km
300	1	-	-	-	-	-	-	32.4
3	100	-	-	-	32.4	38.442	52.4	72.4
1.5	200	-	-	24.44	38.42	44.44	58.42	78.42
0.6	500	-	-	32.4	46.38	52.4	66.38	86.38
0.5	600	-	-	33.98	47.96	53.98	67.96	87.96
0.429	700	-	-	35.32	49.3	55.32	69.3	89.3
0.3	900	-	17.5	37.5	51.48	57.5	71.48	91.48
0.16	1800	3.53	23.53	43.52	57.5	63.5	77.5	97.5
0.158	1900	4	24	44	58	64	78	98

Çizelge 3'den çeşitli frekanslardaki serbest uzay zayıflamasını bulabiliriz. Örneğin; $f = 900$ MHz'de ve $d = 20$ cm için, $L_f = 17.5$ dB'dir. Yani zayıflama $10^{-1.75} = 0.01778$ 'dir. İşaret 0.01778 defa (veya 1/56.23 defa) zayıflamaktadır. Aynı şekilde $f = 900$ MHz'de ve $d = 2$ m için işaret $1.778 \cdot 10^{-4}$ (veya 1/5623.4 defa) zayıflamaktadır.

ELEKTROMANYETİK ALANLAR; CEP TELEFONLARI; BAZ İSTASYONLARININ İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNE ETKİLERİ VE ALINMASI GEREKLİ ÖNLEMLER

Bu ortak bildirgeyi aşağıdaki bilim insanları kaleme almış ve imzalamışlardır:

Prof. Dr. Nesrin Seyhan - Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı Başkanı

Prof. Dr. Tunaya Kalkan - İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

Prof. Dr. Hilmi Sabuncu - İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

Uz. Dr. Günay Can - Halk Sağlığı Uzmanı, Çevre İçin Hekimler Derneği Yönetim Kurulu Başkanı

Uz. Dr. Ümit Şahin - Halk Sağlığı Doktoru, Çevre İçin Hekimler Derneği Genel Sekreteri

Uz. Dr. Rifat Yücel - Fizyoloji Uzmanı, İstanbul Tabip Odası Yönetim Kurulu Üyesi ve Basın Sözcüsü

Sağlık Etkileri

1 Birçok laboratuvar çalışması ve epidemiyolojik araştırma elektromanyetik alanlara maruziyet ile ciddi sağlık problemleri arasındaki ilişkiyi rapor etmektedir. Bağışıklık, sinir, nöroendokrin, kalp ve damar sistemi ve kan parametreleri elektromanyetik alanlardan etkilenmektedirler.

Cep telefonları ve baz istasyonları ile ilgili toplum bazlı çalışmaların yapılması için, yeterli maruziyet süresi geçmediğinden, maruziyetin insan toplulukları üzerinde objektif olarak belirlenmesi epidemiyolojik güçlükler taşımaktadır.

Cep telefonları ve baz istasyonlarının bireysel olarak ölçülebilir düzeyde olmasa da, toplum düzeyinde çok ciddi sağlık riskleri oluşturabileceği; önemli sağlık sorunlarının uzun yıllar sonra ortaya çıkabileceği göz önüne alınmalıdır. Bu nedenle toplumun taşıyacağı bu risk düzeyinin halk sağlığı değerlendirmelerinde kural olarak benimsenen "önlem ilkesi" temel alınarak en aza indirilmesi gereği ortaya çıkmaktadır.

Ayrıca bu tür çevresel kirlilik durumlarında gözlenen ve maruziyetin hissedilmemesi, belirsizlik, kişi ve kurumlara karşı güvensizlik sonucu ortaya çıkan ve kendisini subjektif yakınmalar, kaygı, korku gibi bulgularla gösteren psikolojik etkilenmeler de hafife alınmamalıdır.

Diğer bir nokta risk gruplarıdır. Çocukların, hamilelerin ve yaşlıların elektromanyetik alanların sağlık etkilerinden en çok zarar göreceği risk grupları oldukları konusunda aydınlatılmaları ve medyanın çocukların cep telefonu kullanımını özendirerek yayın ve reklamlar konusunda duyarlı olması sağlanmalıdır.

Baz istasyonlarının kurulması

2 Cep telefonu baz istasyonlarının okul bahçeleri, kreşler, hastaneler, parklar gibi toplu yaşama ve kullanım alanlarına kurulması kesinlikle önlenmelidir. Binaların çatılarına ve dış cephelerine baz istasyonlarının kurulmasını önermiyoruz. Binalara baz istasyonu kurulabilmesi ancak tüm kat maliklerinin, bina sakinlerinin ve komşu binalar ya da işyeri sakinlerinin ortak rızası ve oybirliği ile gerçekleşebilmelidir. Baz istasyonlarının kurulduğu yerlere, oluşturduğu elektromanyetik alan şiddetine göre değişik uyarı işaretleri konmalı ve açık alanlardaki istasyonların çevresi uyarı işaretleri ile sınırlandırılmalıdır.

Cep telefonlarının SAR değerleri

3 Dünya Sağlık Örgütü tarafından 1996 yılından beri yürütülen Elektromanyetik Alan Projesinde (WHO-EMF Project) cep telefonu SAR değerleri için üst sınıra (0.08 W/kg) yakın olan 0,1 W/kg SAR değeri önerilmektedir. Cep telefonlarının SAR değerleri, firmalar tarafından kullanım kılavuzlarında belirtilmeli, cep telefonlarının menülerinde bir seçenek olarak yer almalı ve alıcıya bu bilgi satış noktalarında sunulmalıdır. Yukarıda belirtilen limitin üzerinde SAR değerine sahip cep telefonlarının kullanılmasını önermiyoruz.

Ulusal Noniyonizan Radyasyon Kurumu'nun kurulması

4 Ülkemizde Ulusal Noniyonizan Radyasyon Kurumu (UNRK) bağımsız bir bilimsel kuruluş olarak en kısa sürede kurulmalıdır. Bu kuruluş Türkiye'nin noniyonizan (iyonlaştırmayan) radyasyondan korunma politikasının oluşturulmasında hükümete

ve yerel yönetimlere önerilerde bulunmalıdır.

UNRK bünyesinde noniyonizan radyasyon ölçüm laboratuvarları oluşturulmalıdır.

Ulusal noniyonizan radyasyon standartları Uluslararası Noniyonizan Radyasyon Koruma Komitesi (ICNIRP) limitleri ile uyumlu olarak oluşturulmalıdır.

UNRK, baz istasyonlarının maruziyet şartlarının uluslararası güvenlik sınırlarını aşıp aşmadığını denetleyen kurum olmalıdır.

UNRK, elektromanyetik alanların sağlığa etkileriyle ilgili güncelleştirilmiş bilgileri halka ulaştırmalıdır.

UNRK, Ulaştırma, Enerji, Çevre, Sağlık ve Çalışma Bakanlıklarıyla noniyonizan radyasyondan korun-

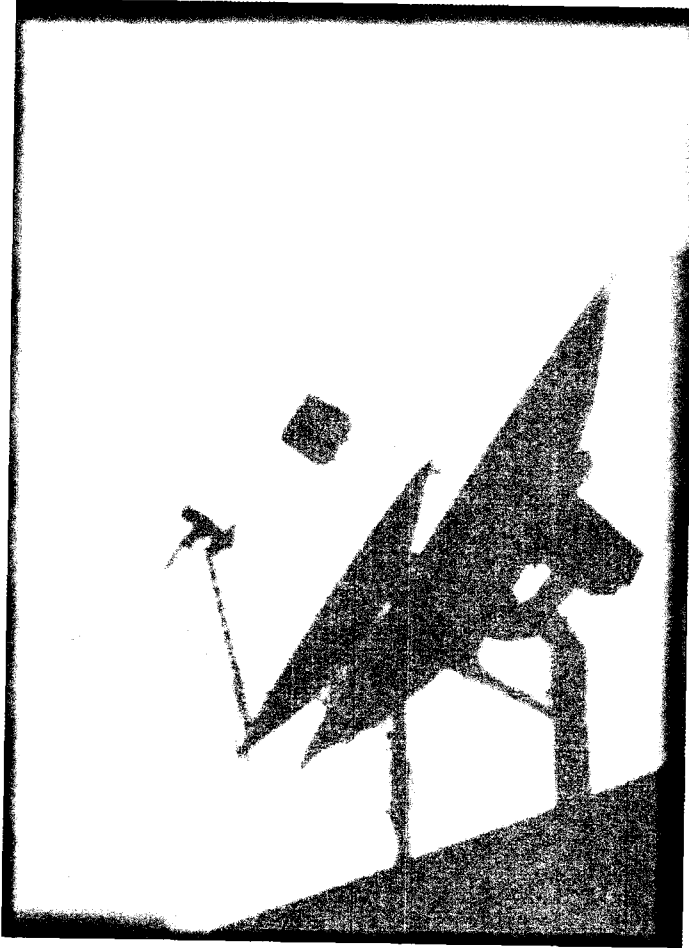
maya ilişkin gerekli protokolleri oluşturmalıdır.

UNRK, cep telefonu üreticisi ve işletici (operatör) firmaların noniyonizan radyasyon AR-GE birimlerinin kurulması ve denetlenmesinden sorumlu olmalıdır.

Hükümet elektromanyetik alanların sağlık etkilerini araştırarak bağımsız bilimsel araştırmalar için bütçe ayırmalıdır.

Yerel yönetimlerin görevleri ve halkın bilgilendirme hakkı

5 Tüm baz istasyonlarının inşaat edilmesinde GSM operatörlerinin yerel yönetimlere ve yerel çevre ve sağlık otoritelerine rapor vermesi zorunlu hale getirilmelidir. Yerel yönetimler baz istasyonları



raporlarının güncelleştirilmiş listelerini tutmak, baz istasyonu envanterini çıkartmak, haritalandırmasını yapmak ve gerektiğinde bu bilgileri halka vermekle yükümlü olmalıdır.

GSM operatörleri kurdukları antenin yükseklik, frekans, çıkış gücü, modülasyon karakteristiği gibi teknik detaylarını yerel yönetimlere vermek zorunda olmalıdır. Bu özelliklerle ilgili herhangi bir teknik değişiklik yapıldığında bu bilgi yerel yönetimler aracılığıyla halka duyurulmalıdır.

Her vatandaş yaşadığı şehir ve mahalle ile ilgili söz konusu bilgileri yalnız yerel yönetimlerden değil, Ulaştırma Bakanlığı ve diğer ilgili bakanlıklardan ücretsiz telefon hattı aracılığı ile kolaylıkla alabilmelidir. Bu konuda her türlü

bilgiye ilgili bakanlıkların web sitelerinde de yer verilmelidir.

İlgili bakanlıkların tutumu

6 Çevre ve Sağlık Bakanlıklarının konuya hassasiyetle yaklaşmış olmalarını geleceğe dönük olarak olumlu karşılıyoruz. Konuyla ilgili diğer bakanlıklar olan Ulaştırma, Enerji ve Çalışma Bakanlıklarının da aynı hassasiyeti göstermelerini bekliyoruz.

İşyeri maruziyeti ve korunma

7 Elektromanyetik radyasyona ve elektromanyetik alana maruz kalan çalışanların, işyeri hekimleri tarafından takibe alınması ve periyodik muayenelerinde konuya uygun muayene yöntemlerinin kullanılması gereklidir. Ayrıca işyeri hekimleri bu tür

risklerin çevrede saptanabilmesi için ilgili yerlere gerekli başvuruyu yapmalıdır.

Tıbbi cihazlarla etkileşim

8 Hastanelerde, ameliyathane ve yoğun bakım üniteleri gibi hayati önem taşıyan elektronik cihazların bulunduğu yerlerde cep telefonlarının kullanılması, yaratabileceği etkileşim nedeniyle kesinlikle yasaklanmalıdır. Yasağa uyulmasının sağlanması amacıyla hastane yönetimlerine ortak protokol oluşturulması önerilmektedir.

Sağlık personelinin korunması

9 Tıbbi alanda elektromanyetik alan oluşturan cihazların yoğun olarak kullanıldığı ameliyathane, yoğun bakım üniteleri, fizik tedavi merkezleri, görüntüleme üniteleri gibi bölümlerde çalışan sağlık personelinin (cerrahlar, anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanları, anestezi teknisyenleri, fizyoterapistler, hemşireler başta olmak üzere) korunması için gerekli önlemler alınmalıdır. Sağlık personelinin konuyla ilgili olarak bilgilendirilmesi sağlanmalıdır.

Ulaşım güvenliği

10 Kaza riskini arttırdığından sürücülerin seyir sırasında cep telefonlarını kapalı tutmaları için gerekli önlemler alınmalıdır. Cep telefonlarının elektronik sistemlerle etkileşiminin önlenmesi için toplu taşıma araçlarında kapalı tutulmasına dair cezai yaptırımlar getirilmelidir. Kamuoyunu ve yetkilileri yukarıdaki hususlar konusunda duyarlı olmaya; gerekli önlemleri çok geç olmadan almaya ve alınmasını zorlamaya; hükümeti bilimsel bir bakışla ulusal noniyonizan radyasyon politikası oluşturmaya çağırıyoruz. ◀

